कोरोनावाइरस – एक शहर से शुरू हुआ यह कहर

थिन-फिल्म प्रौद्योगिकी – तनु परत, प्रयोग अनगिनत

विज्ञान के पथ पर महिलाएं

आविष्कार

मार्च 2020, वर्ष 50, अंक 3 ISSN 0970-6607

एन आर डी सी
NRDC

नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन
[वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार का उद्यम]

20-22, जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र
कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन
नई दिल्ली-110048

फोन : 29240401-07
फैक्स : 091-11-29240409, 29240410
ई-मेल : write2@nrdc.in
वेबसाइट : http:/www.nrdcindia.com
CIN : U74899 DL 1987 GOI 002354

इस अंक में

आवरण: पारुल सिन्हा

आविष्कार का सदस्यता शुल्कः एक प्रतिः ₹50; वार्षिकः ₹550; द्विवार्षिकः ₹1,100; त्रिवार्षिकः ₹1,650

सदस्यता फार्म

आविष्कार

नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन

20-22, जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र, कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली-110048

नाम ____________________

पता ____________________

शहर __________ राज्य __________ पिन कोड __________

मोबाइल नं. __________ ई-मेल __________

ग्राहक शुल्क : एक प्रति : ₹ 50, एक वर्ष : ₹ 550, दो वर्ष : ₹ 1100, तीन वर्ष : ₹ 1650

• मैं एक नया ग्राहक हूं/मेरी सदस्यता का नवीकरण करें

कृपया मेरा नाम **आविष्कार** की ग्राहक सूची में __________ से __________ तक के लिए दर्ज कर लीजिए। मैं एक/दो/तीन वर्ष का शुल्क ₹550/₹1100/₹1650, मल्टी सिटी चैक/डिमांड ड्राफ्ट संख्या ______ दिनांक ________ **नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन, नई दिल्ली** के नाम पर भेज रहा/रही हूं।

INVENTION INTELLIGENCE (Bi-Monthly)

Subscription Form

Business Office : NRDC, 20-22, Zamroodpur Community Centre, Kailash Colony Extension, New Delhi-110048

Name ____________________

Address ____________________

City __________ State __________ Pin Code __________

Mobile No. __________ E-mail __________

Subscription Amount : Single Copy : ₹60; One Year : ₹300; Two Years : ₹600; Three Years : ₹900.

Please enter my subscription to **Invention Intelligence** for 1 year/2 years/3 years from __________ to __________

I am sending ₹300/₹600/₹900 by Demand Draft/Multicity Cheque No. __________ Dated________ marked payable to **NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION, New Delhi**

आप पत्रिका का सदस्यता शुल्क RTGS के द्वारा भी भेज सकते हैं। RTGS भुगतान हेतु विवरण इस प्रकार है:

The payment can also be made electronically through RTGS as per the details given below:

- Name of Bank : INDIAN BANK, Branch: Greater Kailash, Address. No. 13, Zamroodpur Community Centre, New Delhi-110048
- NEFT / RTGS - IFSC NO. IDIB000G016, MICR NO. 110019005, Current Account No. 412950159
- Beneficiary - NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION
- Please provide the details of the RTGS alongwith this form.
- Please mail the UTR No. to : khemchand@nrdc.in

आविष्कार और इन्वेंशन इंटेलीजेंस की संयुक्त शुल्क दरें

Combined Subscription Rates for AWISHKAR & INVENTION INTELLIGENCE

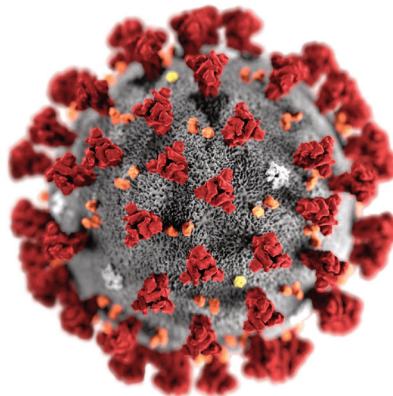
अवधि/Period: **एक वर्ष**/One Year ₹750; **दो वर्ष**/Two Years: ₹1,500; **तीन वर्ष**/Three Years: ₹2,250

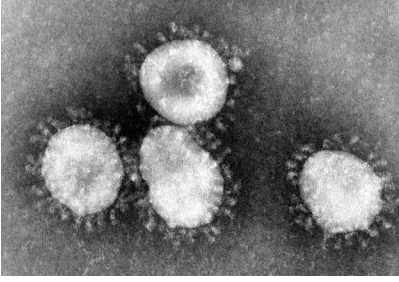
नोटः आविष्कार के वर्तमान ग्राहक जिनका एक वर्ष की अवधि का शुल्क शेष है वे ₹200 भेज कर इन्वेंशन इंटेलीजेंस का वार्षिक सदस्य बन सकते हैं और जिनका दो वर्ष तक की अवधि का शुल्क शेष है वे ₹400 भेज कर इन्वेंशन इंटेलीजेंस की दो वर्ष की सदस्यता प्राप्त कर सकते हैं।

कोरोनावाइरस

एक शहर से शुरू हुआ यह कहर

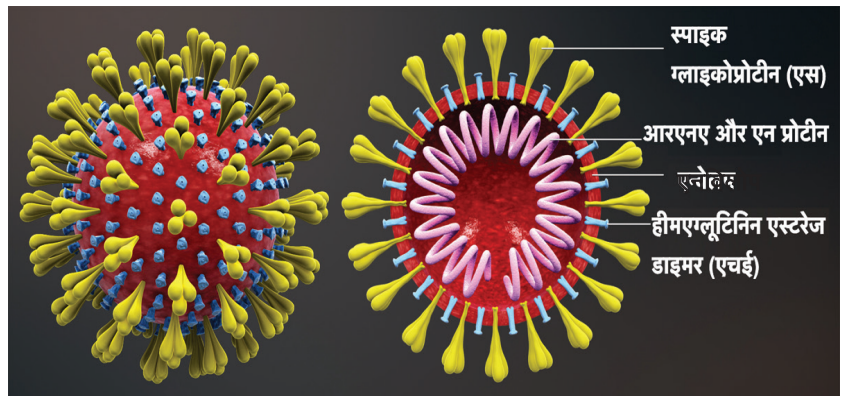
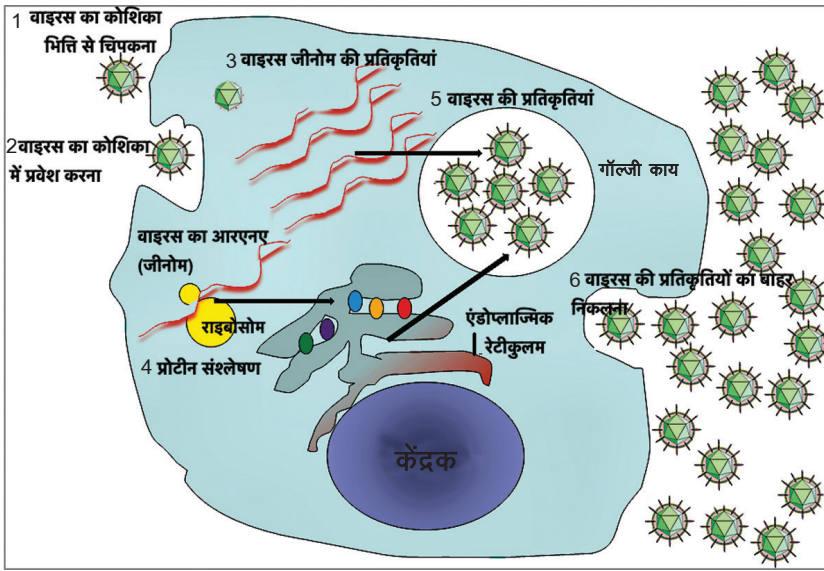
— डॉ. अरविन्द दुबे

सर्दी के मौसम में खांसी-जुकाम हो जाना एक आम बात है। पर इस बार बीते दिसम्बर की सर्दियों में चीन के वुहान शहर में जो हुआ, वैसा पहले कभी नहीं हुआ था। जीव-जंतुओं के एक स्थानीय बाजार, जिसमें जीवित जंगली जानवर और समुद्री जीव भोजन के लिए बेचे जाते थे, उसका एक दुकानदार अपनी खांसी-जुकाम जैसी परेशानी के लिए पास के अस्पताल में पहुंचा। चिकित्सकों ने उसे आम जुकाम-खांसी वाली औषधियां लिख दीं। पर, उस व्यक्ति की परेशानियां तो कम होने के स्थान पर बढ़ती चली गईं। उसे निमोनिया हुआ, तो उसे एंटि-बायोटिक औषधियां दी गईं, लेकिन ये भी उस पर बेअसर रहीं। जब हालात वेंटिलेटर की जरूरत तक पहुंचे तो चिकित्सकों को लगा कि जिसे एक सामान्य खांसी-जुकाम या फ्लू समझ रहे हैं, वह तो कोई जानलेवा बीमारी है। इसके बाद जब इस प्रकार की बीमारी के अनेक रोगी वहां के अन्य अस्पतालों में पहुंचने लगे तो स्थानीय स्वास्थ्य विभाग के अधिकारियों को ही नहीं, वरन चीन के राष्ट्रीय स्वास्थ्य अधिकारियों को भी एहसास होने लगा कि एक करोड़ 10 लाख की आबादी वाला वुहान शहर किसी जानलेवा महामारी की चपेट में है। आनन-फानन में वैज्ञानिकों, चिकित्सकों, शोधकर्ताओं और नीति निर्धारकों के दल सक्रिय हुए। बीमारी के कारणों की वैज्ञानिक जांच-पड़ताल शुरू हुई। 31 दिसम्बर 2019 को विश्व स्वास्थ्य संगठन को भी खबर दे दी गई। इस रोग का उद्गम स्थल वुहान शहर का वही अवैध रूप से संचालित 'सी-फूड्स' का बाजार पाया गया जिस दुकानदार में सबसे पहले इस रोग के लक्षण मिले थे। 1 जनवरी 2020 को इस अवैध बाजार को सील कर दिया गया। 9 जनवरी 2020 को विश्व स्वास्थ्य संगठन ने घोषणा की कि इस बीमारी का कारण एक नए प्रकार का कोरोनावाइरस है। इस नए कोरोनावाइरस के जीनोम का बहुत सारा भाग इससे पहले महामारी फैला चुके सीविअर एक्यूट रेस्पिरेटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस' (सार्स-सीओवी) से मेल खाता था, इसलिए अंतर्राष्ट्रीय वाइरस नामकरण समिति (इंटरनेशनल कमेटी ऑन टैक्सानॅमि ऑफ वाइरस) ने इस नए कोरोनावाइरस को 'सिविअर एक्यूट रेस्पिरेटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस2' (सार्स-सीओवी2) नाम दिया है।

11 फरवरी 2020 को विश्व स्वास्थ्य संगठन (वर्ल्ड हेल्थ आर्गेनाइजेशन) ने इस कोरोनावाइरस से होने वाली बीमारी को कोविड-19 (कोरोनावाइरस डिजीज़-19) नाम दिया।

चीन में 11 जनवरी 2020 को इस रहस्यमयी बीमारी से पीड़ित पहले रोगी की मृत्यु के साथ ही यह तय हो गया कि यह बीमारी जानलेवा भी हो सकती है। 13 जनवरी 2020 को थाईलैंड में और 15 जनवरी को जापान में इसी सार्स-कोरोनावाइरस2 से पीड़ित एक-एक रोगी मिला। ये दोनों रोगी वुहान प्रवास से लौट कर आए थे। 17 जनवरी 2020 को जब वुहान में एक और व्यक्ति की सार्स-कोरोनावाइरस2 से उत्पन्न इस बीमारी से मृत्यु हुई तो यह तय हो गया कि एक रोगी व्यक्ति से यह वाइरस किसी स्वस्थ व्यक्ति को भी संक्रमित कर सकता है (मानव से मानव में संक्रमण)। जब सार्स-कोरोनावाइरस2 के कारण चीन के वुहान शहर में तीसरे व्यक्ति की मृत्यु हुई तो चीन ने खुले तौर पर स्वीकार कर लिया कि उनका देश सार्स-कोरोनावाइरस2 से उत्पन्न होने वाली एक प्राणघातक महामारी की चपेट में है और उनके शहर में सैकड़ों रोगियों में इस सार्स-कोरोनावाइरस2 की पुष्टि हो चुकी है तो सारा विश्व सकते में आ गया। एक विश्वव्यापी महामारी का खतरा पूरे विश्व पर मंडराने लगा।

इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप में वाइरस के चारों ओर एक प्रभामंडल (कोरोना) दिखता है

वुहान से लोगों की आवाजाही पर आधिकारिक रूप से प्रतिबंध लग गया। कई देशों ने अपने हवाईअड्डों पर चीन से आने वाले यात्रियों की स्क्रीनिंग शुरू कर दी और साथ ही उन्होंने इस वाइरस से निपटने के लिए पूरी तैयारी भी प्रारंभ कर ली। 27 फरवरी 2020 तक प्राप्त आंकड़ों के अनुसार अकेले चीन में ही अब तक 78,630 व्यक्ति सीविअर एक्यूट रेस्पिरेटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस2 से संक्रमित हो चुके हैं और आधिकारिक तौर पर 2,747 रोगियों की मृत्यु की पुष्टि की गई है। यह खतरनाक वाइरस अब केवल चीन तक ही सीमित नहीं रहा है। 27 फरवरी 2020 तक प्राप्त आंकड़ों के अनुसार चीन के अतिरिक्त 46 अन्य देश इसकी चपेट में आ चुके हैं जिनमें 2,918 व्यक्तियों में इस वाइरस की पुष्टि हो चुकी है। इनमें 65 (जापान में 4, फिलीपींस में 1, फ्रांस में 3, कोरिया में 13, इटली में 14, ईरान में 26 और जापान के पोर्ट ऑफ योकोहामा में खड़े ब्रिटिश क्रूज शिप 'डायमंड प्रिसेस' जलयान में 4) रोगी इस वाइरस से काल कवलित हो चुके हैं।

भारत में सार्स-कोरोनावाइरस2 का संक्रमण

चीन में सार्स-कोरोनावाइरस 2 के संक्रमण की खबर मिलते ही भारत सरकार तुरंत हरकत में आई। चीन में फंसे 646 भारतीयों को एक विशेष उड़ान के जरिए चीन से भारत लाया गया। इन सबको पहले इंडा-तिब्बत बॉर्डर पुलिस के दिल्ली और मानेसर, हरियाणा के कैम्पों में पृथक किया गया। भारत में 30 जनवरी 2020 को कोरोनावाइरस का पहला रोगी मिला। अब तक 3 व्यक्तियों में इस घातक सार्स-कोरोनावाइरस 2 के संक्रमण की पुष्टि हुई है। ये सभी व्यक्ति केरल राज्य से चीन गए छात्र थे जो वुहान में अध्ययन कर रहे थे। इन तीनों रोगियों को सफल उपचार के बाद छुट्टी दे दी गई है। दिल्ली और मानेसर के कैम्पों में पृथक किए गए सभी 1,324 लोगों को उनमें सार्स-कोरोनावाइरस 2 के संक्रमण की पुष्टि न होने पर घर भेज दिया गया है। 26 फरवरी 2020 तक प्राप्त समाचार के अनुसार देश के 21 हवाईअड्डों और 12 बड़े बंदरगाहों पर काठमांडू, इंडोनेशिया, वियतनाम, मलेशिया, हांगकांग, थाईलैंड, दक्षिणी कोरिया, सिंगापुर, जापान और चीन से आने वाले यात्रियों के लिए स्क्रीनिंग की सुविधा उपलब्ध कराई गई है। अब तक 2,296 उड़ानों से करीब 3,97,152 और 125 जलयानों के 9,695 यात्रियों को स्क्रीन किया गया है। इनमें मात्र तीन व्यक्तियों में इस वाइरस का संक्रमण पाया गया था जो अब सफल उपचार के पश्चात पूरी तरह स्वस्थ हो चुके हैं। इसके अतिरिक्त जापान के पोर्ट ऑफ योकोहामा में खड़े ब्रिटिश क्रूज शिप 'डायमंड प्रिसेस' जलयान में अब तक 16 भारतीयों में सार्स-कोरोनावाइरस2 के संक्रमण की पुष्टि हुई है। भारत सरकार ने 27 फरवरी 2020 को डायमंड प्रिसेस से 119 भारतीयों (116 परिचालक दल के सदस्यों और 3 यात्रियों) और 5 विदेशी नागरिकों को स्वदेश लाकर आइसोलेशन में रखा है। इस जलयान के 16 भारतीय यात्री जिनमें सार्स-कोरोनावाइरस2 के संक्रमण की पुष्टि हो चुकी है उन्हें चिकित्सा हेतु जापान में ही रोक दिया गया है। 21,805 व्यक्तियों को 34 राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में निगरानी में रखा गया है। अकेले केरल में 2,242 लोगों को घरों या 93 अस्पतालों के आइसोलेशन वार्डों में निगरानी में रखा गया है। उत्तर प्रदेश के उतरौला से एक 28 वर्षीय चिकित्सा छात्र जमालुद्दीन, जो 15 दिन पहले ही चीन प्रवास से लौटा था, को सार्स-कोरोनावाइरस2 के संक्रमण का शक होने पर बलरामपुर के सरकारी अस्पताल में आइसोलेशन में रखा गया है और उसके रक्त के नमूने को लखनऊ की किंग जॉर्ज मेडिकल यूनिवर्सिटी में जांच के लिए भेजा गया है। परिणामों की प्रतीक्षा है।

कोरोनावाइरस की संरचना

कोरोनावाइरस का संक्रमित कोशिका के अंदर प्रतिरूपण (रेप्लीकेशन)

देश के बहुत सारे प्रतिष्ठित चिकित्सा संस्थानों में सार्स-कोरोनावाइरस2 से संक्रमित रोगियों की चिकित्सा की व्यवस्था की गई है। भारत ने एक सैन्य सी-17 विमान को 15 टन राहत सामग्री के साथ चीन भेजा गया जहां से यह विमान 27 फरवरी 2020 को चीन में फंसे 76 भारतीयों को भारत वापस लेकर लौटा।

टोक्यो ओलंपिक 2020 पर भी संकट के बादल

जानलेवा कोरोनावाइरस2 के चलते टोक्यो ओलंपिक-2020 पर भी संकट के बादल मंडराने लगे हैं। 27 फरवरी 2020 को ओलंपिक अधिकारी डिक पॉन्ड ने आशा जताई है कि 24 अप्रैल तक पता लग जाएगा कि क्या इस साल जुलाई में शुरू होने वाले खेलों के महाकुंभ ओलंपिक-2020 का आयोजन होगा कि नहीं? क्योंकि खराब हालातों में न तो ओलंपिक का समय बदला जाएगा और न ही इन्हें स्थगित किया जाएगा, बल्कि ओलंपिक-2020 का आयोजन रद्द कर दिया जाएगा। फिलहाल अंतर्राष्ट्रीय ओलंपिक समिति किसी भी तरह का कोई फैसले लेने की स्थिति में नहीं है।

क्या है कोरोनावाइरस?

यह आरएनए प्रकार के वाइरसों का एक बड़ा समूह है जो सामान्य आरएनए वाइरसों की तुलना में अपेक्षाकृत बड़े (जीनोम का आकार 26 से 32 किलोबेस तक) होते हैं। पर इनमें छः (वुहान के सीविअर एक्यूट रेस्पिरेटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस2 को मिलाकर सात) ही मानवों में रोग फैला सकते हैं। कोरोनावाइरस के चारों ओर प्रोटीन के अणु उभरे रहते हैं, जिन्हें पेप्लोमियर कहा जाता है। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप द्वारा देखने पर पेप्लेमियर वाइरस के प्रभामंडल (कोरोना) की तरह दिखता है। प्रभामंडल को लैटिन भाषा में 'कोरोना' कहा जाता है। इसी आधार पर इस वाइरस का नाम 'कोरोनावाइरस' पड़ा है। आमतौर पर यह वाइरस जानवरों को ही संक्रमित करता है। कभी-कभी यह इन संक्रमित जानवरों से मानवों में भी पहुंच जाता है। मानवों में संक्रमण उत्पन्न करने वाला कोरोनावाइरस 'ह्यूमन कोरोनावाइरस (एचसीओवी)' कहलाता है। इस वाइरस को सबसे पहले सन् 1960 में जुकाम से पीड़ित रोगियों की नाक से पृथक किया गया था।

वाइरस अतिसूक्ष्म (बैक्टीरिया से भी छोटे) होते हैं जो साधारण ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप से नहीं देखे जा सकते हैं। इनमें कोई कोशिका भित्ति या कोशिका झिल्ली नहीं होती है। सिर्फ एक प्रोटीन के खोल में एक न्यूक्लीक एसिड (वाइरस जीनोम) बंद होता है, जिसके ऊपर कभी-कभी लिपिड की एक परत चढ़ी रहती है। वाइरस किसी सजीव माध्यम के बिना पुनुरुत्पादन (रेप्लीकेशन) नहीं कर सकता है। सजीव माध्यम के बाहर यह मृत समान होते हैं और इस तरह सैकड़ों वर्षों तक मृतप्राय या सुसुप्तावस्था में बने रह सकते हैं। इन्हें क्रिस्टलों के रूप में भी परिवर्तित किया जा सकता है। चूंकि इनमें न्यूक्लीक एसिड होता है और सजीव माध्यम में पुनुरुत्पादन करने की क्षमता होती है; इसलिए इन्हें जीवित प्राणी माना जाता है। इनमें कुछ गुण जीवित प्राणियों के होते हैं और कुछ अकार्बनिक अणुओं के समान, इसलिए इन्हें जीवित प्राणी और पदार्थों के बीच की कड़ी माना जाता है। ये वाइरस हर स्थान पर पाए जाते हैं और प्रत्येक जीवित प्राणी, यहां तक कि बैक्टीरिया तक को संक्रमित कर सकते हैं।

सीविअर एक्यूट रेस्पिरेटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस2 (सार्स-सीओवी2) की संरचना

इनमें आरएनए का छोटा टुकड़ा (जीनोम) एक प्रोटीन के खोल में बंद होता है जिसे 'कैप्सिड' कहते हैं। यह कैप्सिड प्रोटीन के छोटे-छोटे घटकों का बना होता है जिन्हें 'कैप्सोमीयर'

कहा जाता है। जीनोम और कैप्सिड को सम्मिलित रूप से 'न्यूक्लियोकेप्सिड' कहते हैं। यह न्यूक्लियोकेप्सिड लिपिड के दोहरे बुलबुले के अंदर बंद रहता है जिसे एनविलोप कहते हैं। यह एनविलोप, जिस कोशिका को बैक्टीरिया संक्रमित करता है, उसके पदार्थों से ही निर्मित होता है। इस एनविलोप के ऊपर वाइरस द्वारा निर्मित प्रोटीन के अणु लगे रहते हैं। कोरोनावाइरस में ये प्रोटीन के अणु दो प्रकार के होते हैं– स्पाइक ग्लाइकोप्रोटीन और हीमएग्लूटिनिन एस्टरेज डाइमर। ये प्रोटीन वाइरस को संक्रमित की जाने वाली कोशिका के अभिग्राहकों (रिसेप्टर्स) से संलग्न होने में और बैक्टीरिया को संक्रमित की जाने वाली कोशिका में प्रवेश करने में मदद करती हैं।

कोशिका को कैसे संक्रमित करता कोरोनावाइरस हैं?

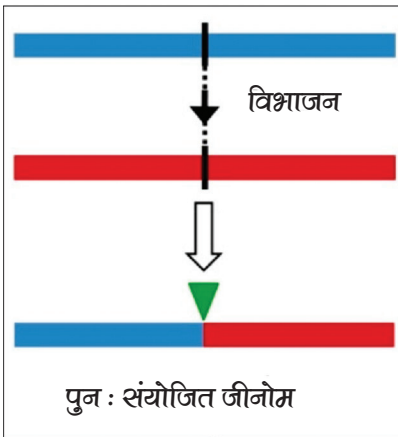
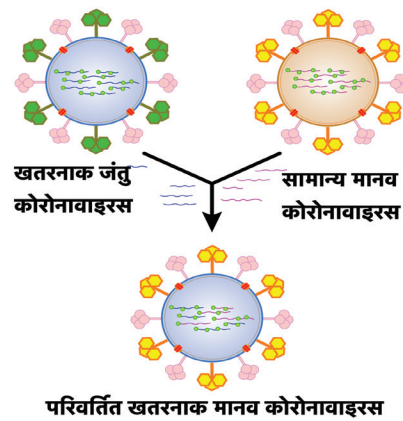
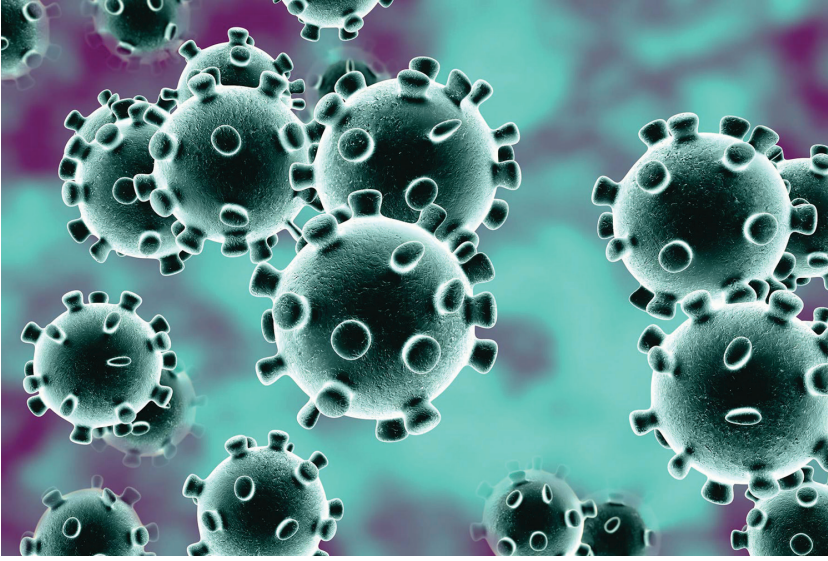
एक कोरोनावाइरस जैसे ही किसी अन्य जीवित कोशिका के संपर्क में आता है तो इसके कैप्सिड प्रोटीन और संक्रमित होने वाली मेजबान कोशिका की सतह पर उपस्थित विशिष्ट अभिग्राहकों (रिसेप्टर्स) के बीच संपर्क स्थापित हो जाता है। स्पाइक ग्लाइकोप्रोटीन और हीमएग्लूटिनिन एस्टरेज डाइमर इसमें मदद करती हैं।

इस संपर्क में कोरोनावाइरस के एनविलोप प्रोटीन में ऐसे परिवर्तन आते हैं जिससे इसका एनविलोप और मेजबान कोशिका की कोशिका झिल्ली एक दूसरे से जुड़ जाती हैं और धीरे-धीरे कोरोनावाइरस मेजबान कोशिका की झिल्ली में जगह बनाते हुए कोशिका के अंदर प्रवेश कर जाता है। कोशिका में प्रवेश करते ही इस का बाह्य खोल (केप्सिड) अलग हो जाता है और उसका जीनोम निकल कर मेजबान कोशिका में आ जाता है। अब इस कोरोनावाइरस के जीन अपनी अगली प्रतिक्रियाओं द्वारा कोशिका के मूल न्यूक्लीक एसिड की संरचना और कार्यप्रणाली को इस प्रकार से बदल देते हैं कि मेजबान कोशिका अपनी मूल क्रियाएं भूल कर कोरोनावाइरस की प्रोटीन और जीनोम की प्रतिकृतियां बनाना प्रारंभ कर देती है। कोरोनावाइरस के जीनोम की प्रतिकृतियां बनते ही मेजबान कोशिका द्वारा उत्पादित प्रोटीन के खोल में बंद होती जाती हैं। इस प्रकार मेजबान कोशिका में इन वाइरसों की सैकड़ों प्रतियां बन जाती हैं, जो मेजबान कोशिका की गॉल्जी काय में एकत्रित होते रहते हैं। गॉल्जी काय में कोरोनावाइरस की प्रतिकृतियों की संख्या बढ़ने पर ये गॉल्जी काय मेजबान कोशिका की कोशिका झिल्ली से जा कर चिपक जाते हैं। इसके बाद कोशिका झिल्ली में जहां गॉल्जी काय कोशिका झिल्ली से चिपकी होती है वह गल जाता है। कोरोनावाइरस इस स्थान से मेजबान कोशिका से बाहर निकल जाते हैं और मेजबान कोशिका नष्ट हो जाती है। बाहर निकलने पर यह फिर नई स्वस्थ मेजबान कोशिकाओं पर आक्रमण कर स्वयं को उपरोक्त विधि से अपनी संख्या को तीव्र गति से बढ़ाते जाते हैं और मेजबान कोशिकाओं को नष्ट करते चले जाते हैं। इस प्रकार इसके दुष्प्रभाव सारे शरीर में फैलते जाते हैं।

कोरोनावाइरस के संक्रमण से शरीर अपना बचाव कैसे करता है?

कोरोनावाइरस के शरीर में प्रवेश करते ही शरीर का प्रतिरक्षा तंत्र (इम्यून सिस्टम) सक्रिय हो उठता है। शरीर में मुख्यतः दो प्रकार की रोग प्रतिरोधक क्षमताएं (इम्यूनिटी) होती हैं– एक सक्रिय त्रिदोषन प्रतिरोधक क्षमता (ह्यूमोरल इम्यूनिटी) और दूसरी कोशिका मध्यस्थ प्रतिरोधक क्षमता (सेल मीडियेटेड इम्यूनिटी)। ह्यूमोरल इम्यूनिटी में कोरोनावाइरस के प्रवेश करते ही शरीर का प्रतिरक्षा तंत्र सक्रिय होकर उसके विरुद्ध आई.जी.एम. प्रकार के प्रतिपिंड (ऐंटिबॉडी) का निर्माण करता है। यह प्रतिपिंड तुरंत वाइरस के प्रतिजनों (ऐंटिजन) से संयुक्त होकर कोरोनावाइरस का विनाश कर देते हैं। पर यह रक्त में 1 या 2 सप्ताह तक ही सक्रिय रहते हैं। इसके बाद शरीर आई.जी.जी. प्रकार के प्रतिपिंडों का निर्माण

विभाजन

पुन : संयोजित जीनोम

कोरोनावाइरस के जीनोम में पुनः संयोजन (रिकांबिनेशन)

कोरोनावाइरस के जीनोमों में पुनः संकलन (रिएसोर्टमेंट)

वुहान में पृथक किया गया 2019-सार्स-सीओवी2

करने लगता है जो शरीर में लंबे समय तक विद्यमान रहते हैं। सेल मीडियेटेड इम्यूनिटी में टी-कोशिकाएं और रोगाणुभक्षी कोशिकाएं (मैक्रोफेजेस) भाग लेती हैं। इन कोशिकाओं के ऊपर एक विशेष प्रकार की प्रोटीन के अणु लगे रहते हैं जो कोरोनावाइरस के संपर्क में आते ही उसे कई विधियों या रासायनिक पदार्थों का स्रवण करके नष्ट कर देते हैं। इसमें एक रासायनिक पदार्थ इंटरफेरॉन बहुत महत्त्वपूर्ण होता है। यह पदार्थ बैक्टीरिया से संक्रमित कोशिकाओं को नष्ट करके कोरोनावाइरस के संवर्धन और प्रसार पर अंकुश लगा देता है। प्रतिरक्षा तंत्र की कुछ कोशिकाओं में विशेष प्रकार के एंजाइम पाए जाते हैं जिन्हें 'डाइसर' कहते हैं। ये कोरोनावाइरस के जीनोम को छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ देते हैं जिससे कोशिका का 'आरएनए-इंड्यूस्ड-साइलेंसिंग-कंपलेक्स' सक्रिय हो जाता है और कोरोनावाइरस का परिवर्धन रुक जाता है।

कोरोनावाइरस से मानवों में होने वाले रोग

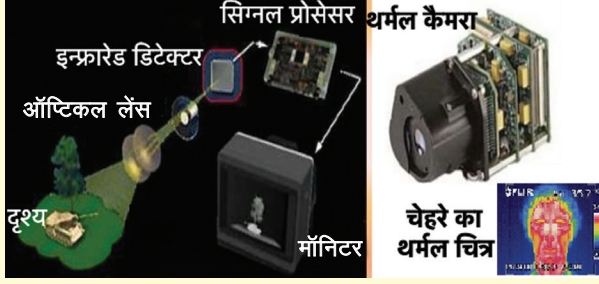
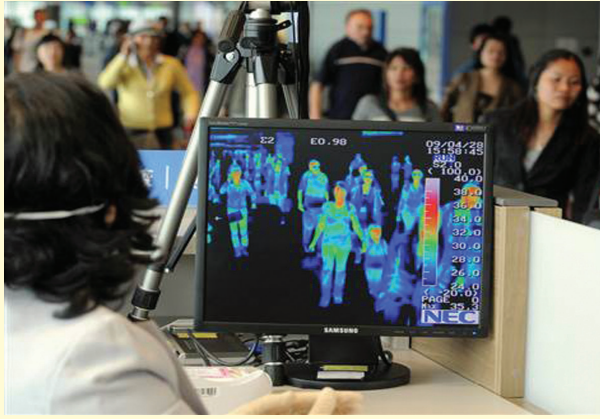
मानवों में होने वाले साधारण जुकाम-खांसी के 15 से 30 प्रतिशत मामले कोरोनावाइरस की वजह से होते हैं, जो कि आमतौर पर सर्दी के मौसम और वसंत ऋतु के प्रारंभ में देखने को मिलते हैं। अधिकांश रोगियों को नाक बहना, खांसी, गले में दर्द और कभी-कभी सिरदर्द और बुखार जैसी परेशानियां होती हैं, जो कुछ दिनों में ही ठीक हो जाती हैं। बच्चों, बुजुर्गों, गर्भवती महिलाओं और कमजोर प्रतिरक्षा तंत्र वाले व्यक्तियों में यह परेशानियां तीव्र हो सकती हैं और इनके साथ-साथ निमोनिया या ब्रोंकाइटिस जैसी बीमारियां भी हो सकती हैं। शरीर में कोरोनावाइरस के संक्रमण के समय शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र द्वारा उत्पादित ऐंटिबॉडीज बहुत समय तक सक्रिय नहीं रहते हैं इसलिए किसी व्यक्ति को यह बीमारी एक ही मौसम में कई बार भी हो सकती है। दूसरे एक कोरोनावाइरस की एक जाति के विरुद्ध बने ऐंटिबॉडी (प्रतिपिंड) दूसरी जाति के वाइरस के संक्रमण को रोकने में सक्षम नहीं होते हैं। यह बीमारी आम तौर पर जानलेवा नहीं होती है।

तब हम कोरोनावाइरस से क्यों डरे हुए हैं?

क्योंकि कोरेनावाइरस से पहले भी कई प्रकार की खतरनाक जानलेवा बीमारियां हो चुकी हैं जो अंततोगत्वा महामारी की तरह फैलीं और उनसे विश्व भर में हजारों मौतें हुई हैं। मिडिल-ईस्ट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम (एम.ई.आर.एस.), सिविअर एक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम (सार्स-सी.ओ.वी.) और अब चीन के वुहान प्रांत में फैला सीविअर एक्यूट रेस्पिरटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस 2 (सार्स-सीओवी 2) अब तक का सबसे खतरनाक रूप है।

कैसे सामान्य-सा कोरोनावाइरस खतरनाक और जानलेवा रूप धारण कर लेता है ?

एक बार किसी व्यक्ति के शरीर में कोरोनावाइरस के प्रवेश करने के बाद शरीर का प्रतिरक्षा तंत्र इनको नष्ट करने के लिए पूरी तैयारी कर लेता है। अगली बार इस कोरोनावाइरस के प्रवेश करने पर यह उसे नष्ट कर देता है। लेकिन शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र के गुण कोरोनावाइरस से बचने के लिए भी तरह-तरह के उपाय अपनाते हैं। इसके लिए वह अपने जीनोम में परिवर्तन कर लेते हैं। जब जीनोम के ये परिवर्तन बहुत छोटे होते हैं तो इन्हें 'प्रतिजन प्रवाह' या 'ऐंटिजेनिक ड्रिफ्ट' कहते हैं। जब परिवर्तन बड़े स्तर पर होते हैं तो इसे 'प्रतिजन परिवर्तन' या 'ऐंटिजेनिक शिफ्ट' कहते हैं। ऐंटिजनिक ड्रिफ्ट में जीनोम के कुछ आधार-जोड़े (बेस पेयर्स) बदल जाते हैं, पर इसके कारण वाइरस द्वारा बनाई गई प्रोटीनों में तो कोई खास परिवर्तन नहीं आता है लेकिन

क्या होती है थर्मल स्क्रीनिंग ?

थर्मल कैमरे की कार्यप्रणाली

हवाईअड्डों कई देशों ने अपने पर थर्मल स्क्रीनिंग शुरू कर दी

चीन में प्रारंभ हुए सार्स-कोरोनावाइरस2 ने जब विश्व के अन्य देशों में भी अपने पैर फैलाने शुरू कर दिए तो सारे विश्व के देशों ने चीन से आने वाले यात्रियों के लिए अपने हवाईअड्डों पर थर्मल स्क्रीनिंग शुरू कर दी। थर्मल स्क्रीनिंग का मतलब होता है कि आने वाले हर व्यक्ति के शारीरिक तापमान को मापना। हवाईअड्डों पर आने वाली भीड़ में हर व्यक्ति के शारीरिक तापमान को अलग-अलग लेना एक कष्ट साध्य प्रक्रिया हो सकती है। इसलिए इस कार्य के लिए वहां थर्मल स्कैनर्स लगाए जाते हैं, जो किसी जगह से निकलने वाली सारी भीड़ की थर्मल स्कैनिंग करते हैं। जिन व्यक्तियों का शारीरिक तापक्रम बढ़ा हुआ मिलता है उनको रोक कर उनकी अलग से जांच और पूछताछ की जाती है। यह एक वैज्ञानिक तथ्य है कि हर वस्तु या जीव से अनवरत ऊष्मा का प्रवाह होता रहता है। थर्मल स्क्रीनिंग में थर्मल कैमरे इसी ऊष्मा को रिकॉर्ड कर तापीय यानी थर्मल चित्र बनाते हैं। देखने में ये थर्मल स्कैनर या थर्मल कैमरे सामान्य कैमरे जैसे ही होते हैं पर ये प्रकाश के स्थान पर तापक्रम के लिए संवेदी होते हैं और तापक्रम के आधार पर ही किसी वस्तु की छवि बनाते हैं। इन छवियों में जहां पर तापक्रम अधिक होता है वहां छवि के रंग गहरे होते हैं। इमेज के ऊपर उस व्यक्ति का शारीरिक तापक्रम भी प्रदर्शित होता है। यह कैमरे इतने सुग्राही यानी संवेदी होते हैं कि तापक्रम में फारेनहाइट के दसवें हिस्से तक का अंतर आसानी से पहचान सकते हैं। ये कैमरे अंधेरे में भी कार्य कर सकते हैं। सन् 2002 जब कारोनवाइरस के कारण सीवियर एक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम (सार्स) फैला था। उस समय उसमें सिंगापुर और चीन के हवाईअड्डों पर ऐसे थर्मल कैमरों की व्यवस्था की गई थी। पर यह ध्यान रखना चाहिए कि ये कैमरे सिर्फ किसी व्यक्ति पर के बढ़े हुए शारीरिक तापक्रम को दर्शाते हैं उसमें सार्स-

भरोसेमंद थर्मल स्क्रीनिंग हर व्यक्ति का अलग-अलग तापक्रम लिया जाना चाहिए

कोरोनावाइरस 2 के संक्रमण को नहीं। हो सकता है कि किसी व्यक्ति में सार्स-कोरोनावाइरस 2 का संक्रमण हो चुका हो, पर अभी उसके शरीर का तापक्रम बढ़ना शुरू न हुआ हो या वह शरीर के तापक्रम को कम करने वाली औषधि का सेवन करके आया हो। सार्स-कोरोनावाइरस 2 संक्रमण के अलावा भी शरीर का तापक्रम बढ़ने के अन्य बहुत से कारण हो सकते हैं, अतः इन कैमरों का सार्स-कोरोनावाइरस 2 संक्रमण का पता लगााने के लिए प्रयोग बहुत अधिक प्रभावी नहीं है। थर्मल स्क्रीनिंग पर किए गए कुछ अध्ययनों में यह भी सामने आया है कि इस प्रकार थर्मल स्क्रीनिंग बहुत भरोसेमंद नहीं होती है। जहां तक संभव हो वहां हर व्यक्ति का अलग-अलग तापक्रम लिया जाना चाहिए, भले ही इसके लिए एक साधारण सा इंफ्रारेड थर्मोमीटर ही क्यों न प्रयोग किया जा रहा हो।

डॉ. अ.द्वु.

शरीर का प्रतिरक्षा तंत्र जो पहले से इस वाइरस के स्वरूप के लिए तैयारी करके बैठा होता है, वह इसमें इतने से परिवर्तन के कारण इसे पहचान नहीं पाता है और यह परिवर्तित वाइरस शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र के हमले से बच जाता है। इससे वाइरस में उनके विरुद्ध प्रयोग की जाने वाली ऐंटिवाइरल औषधियों के प्रतिरोधक क्षमता का विकास हो सकता है।

कोरोनावाइरस के जीनोम में बड़े परिवर्तन ऐंटिजेनिक शिफ्ट— आमतौर से दो प्रकार से होते हैं— पुनः संयोजन (रिकाम्बिनेशन) और पुनः संकलन (रिएसोर्टमेंट)। रिकाम्बिनेशन में वाइरस के जीनोम के छोटे-छोटे टुकड़े हो जाते हैं और कुछ टुकड़े दूसरे टुकड़े के सिरों पर जाकर जुड़ जाते हैं। इस प्रकार एक नए प्रकार के जीनोम का प्रतिरूप बन जाता है और इस तरह यह शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र की पहले से की गई कार्यवाही को धता बताते हुए कोशिका में प्रवेश करने में सफल हो जाता हैं। कोरोनावाइरस में पुनः संकलन या रिएसोर्टमेंट तब होता है जब कोरोनावाइरस की दो आपस में संबंधित उपजातियां किसी कोशिका को एक साथ संक्रमित करती हैं। ऐसे में दोनों कोरोनावाइरसों के जीनोम में जीनों की अदला-बदली होकर एक नया जीनोम बन जाता है। ऐसे जीनोम वाले कोरोनावाइरस मिडिल ईस्ट राइनोवाइरस सिंड्रोम (एम.ई.आर.एस.) सिविअर एक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम (सार्स) या वुहान के कोरोनावाइरस जैसी महामारियों का कारण बनते हैं। कोरोनावाइरस इस प्रकार की अदला-बदली में सबसे कुशल वाइरस माने जाते हैं। कोरोनावाइरस जैसे आरएनए जीनोम वाले वाइरसों में इस प्रकार के जीनोम परिवर्तन की संभावना डीएनए प्रकार के वाइरसों के मुकाबले काफी अधिक होती है। इसलिए इनके बचाव के लिए एक निश्चित प्रतिरोधी वैक्सीन का निर्माण करना एक कठिन या कभी-कभी असंभव कार्य होता है।

वुहान कोरोनावाइरस-सीविअर एक्यूट रेस्पिरटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस 2 (सार्स-सीओवी 2)

चीन के हुवाई प्रांत के वुहान शहर में दिसम्बर 2019 में अचानक ऐसे रोगी अस्पतालों में पहुंचने लगे जिनमें बीमारी शुरू तो आम जुकाम-बुखार की तरह हुई थी पर उन्हें अंततः निमोनिया हुआ और इस निमोनिया पर ऐंटिबायोटिक औषधियां काम नहीं कर रही थीं। पहले जो 41 लोग अस्पताल में भर्ती हुए, जांच करने पर पाया गया कि उनमें यह बीमारी कोरोनावाइरस की नई नस्ल के संक्रमण से हुई है। इसे एक्यूट रेस्पिरटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस 2 (सार्स-सीओवी 2) नाम दिया गया है है। हालांकि इन रोगियों में बीमारी की शुरुआत तो 1 दिसम्बर 2019 को हुई थी, पर यह माना जा रहा है कि इनमें सार्स-कोरोनावाइरस 2 का संक्रमण नवम्बर 2019 या उसके पहले हुआ होगा। अभी यह माना जा रहा है कि यह सार्स-कोरोनावाइरस 2 चमगादड़ और सांपों के जरिए पहले मानवों में फैला, लेकिन अब तो यह एक रोगी मानव से स्वस्थ व्यक्ति में फैल रहा है। 27 फरवरी 2020 तक 47 देशों में (चीन को मिला कर) इस रोग के 82,539 रोगी पाए गए हैं जिसमें 2,812 रोगियों की मृत्यु हो चुकी है।

रोग के लक्षण : आमतौर पर इस रोग में पहले बुखार और सूखी खांसी होती है। बदन में दर्द और थकान होती है। कुछ रोगियों के बलगम में खून आने लगता है, सिरदर्द और दस्त होने लगते हैं। जुकाम में छींकें और नाक बहने जैसे मुख्य लक्षण इस बीमारी में देखने को नहीं मिलते हैं। जब यह वाइरस गंभीर रूप धारण कर लेता है तो निमोनिया और गुर्दे की खराबी जैसे लक्षण देखने को मिलते हैं जिसके लिए उसे अस्पताल में और गहन चिकित्सा (आईसीयू) में भर्ती करना पड़ जाता है।

सार्स-कोरोनावाइरस 2 कैसे फैलता है : पहले यह वाइरस चमगादड़ों से मानवों में फैला था। अब तो यह एक स्वस्थ व्यक्ति के रोगी व्यक्ति के निकट संपर्क में आने से भी फैल रहा है। निकट संपर्क का अर्थ होता है कि स्वस्थ व्यक्ति रोगी व्यक्ति से 3 से 6 फुट की दूरी पर है। एक व्यक्ति द्वारा जितने व्यक्तियों को संक्रमित किया जा सकता है उसे 'बेसिक रीप्रॉडक्शन नंबर' कहा जाता है। वुहान के इस सार्स-कोरोनावाइरस 2 संक्रमण में यह 1.4 से 3.8 तक है। इसका तात्पर्य यह है कि सार्स-कोरोनावाइरस 2 मानव से मानव के बीच संचालित होते हुए भी एक बड़े समुदाय में फैल सकता है। जब कोई संक्रमित व्यक्ति खांसता, छींकता या थूकता है तो इससे उसकी नाक या खांसी से द्रव की बहुत छोटी-छोटी करीब 40,000 बुंदकियां तक निकलती हैं। इसमें से अपेक्षाकृत बड़ी बुंदकियां तो नीचे गिर जाती हैं पर पांच माइक्रॉन व्यास तक की छोटी-छोटी हजारों बुंदकियां हवा में तैरते-तैरते दूसरे स्वस्थ व्यक्ति की सांस के जरिए उसके श्वसन तंत्र में चली जातीं हैं। इन बुंदकियों में जीवित सार्स-कोरोनावाइरस 2 होते हैं जो संक्रमित व्यक्ति के श्वसन तंत्र की एपिथीलियल कोशिकाओं से लगातार झरते रहते हैं। किसी व्यक्ति को संक्रमित करने के लिए एक ही बुंदकी

डिस्पोजेबल एन-95 मास्क

डिस्पोजेबल एन-95 मास्क बाजार में आसानी से उपलब्ध हैं। इनको लगाने से कुछ हद तक सार्स-कोरोनावाइरस 2 से बचाव संभव है। इनको एक बार में या थोड़ा-थोड़ा करके 8 घंटे तक इस्तेमाल किया जा सकता है। आमतौर पर इन पर 5 वर्ष की 'इक्सपायरी डेट' लिखी होती है पर यदि मास्क कहीं से कटा-फटा नहीं है तो इसके बाद भी इसे उपयोग में लाया जा सकता है। वैसे तो यह मास्क डिस्पोजेबल होते हैं पर यदि मास्क गंदा या गीला नहीं हुआ है या कटा-फटा नहीं है, तो इसे एक बार इस्तेमाल करने के बाद ढंग से, संभाल कर रखने के पश्चात दोबारा उपयोग किया जा सकता है। अपने मास्क को किसी अन्य व्यक्ति के साथ साझा न करें। डॉक्टरों द्वारा ऑपरेशन के दौरान इस्तेमाल किए जाने वाले 'सर्जिकल' मास्क इस वाइरस से बचाव के लिए उपयुक्त नहीं होते हैं। रोगी व्यक्ति को मास्क पहनते समय उसका सफेद फिल्टर वाला हिस्सा अपनी तरफ रखना चाहिए। यदि इसे स्वस्थ व्यक्ति इस्तेमाल कर रहा है और किसी रोगी के संपर्क में जा रहा है तो उसे मास्क के फिल्टर वाला सफेद हिस्सा बाहर की तरफ रखना चाहिए।

डिस्पोजेबल एन-95 मास्क

काफी होती है। सर्दी में और अधिक नमी में ये सार्स-कोरोनावाइरस 2 लंबे समय तक सक्रिय बने रहते हैं। छींक, खांसी और थूक की जो बुंदकियां किसी सतह पर जाकर चिपक जाती हैं (खासकर 5 माइक्रॉन से बड़ी) उनमें सार्स-कोरोनावाइरस 2 कुछ मिनटों से लेकर दो दिन तक जीवित और सक्रिय रह सकता है। जहां पानी न सोखने वाली सतहों, धातु, प्लास्टिक, पालिश की गई लकड़ी पर ये सार्स-कोरोनावाइरस 2 एक से दो दिन तक जीवित रह जाते हैं, वहीं कागज, मिट्टी के बर्तन, कपड़ों आदि पर पड़ी बूंदों में ये कुछ मिनट तक ही जीवित रह पाते हैं। त्वचा पर ठहरी ऐसी बूंदों में तो सार्स-कोरोनावाइरस 2 पांच मिनट भी जीवित नहीं रहता। श्वसन तंत्र में प्रवेश के बाद यह वाइरस श्वसन तंत्र की एपिथीलियल कोशिकाओं में प्रवेश करता है। वहां ये अपने जैसे हजारों सार्स-कोरोनावाइरस 2 उत्पन्न कर देता है। इस प्रक्रिया में ये एपिथीलियल कोशिकाएं फूल कर गलने लगती हैं। इन नए सार्स-कोरोनावाइरस 2 में से कुछ इन कोशिकाओं से निकल कर खांसी, छींक, थूक आदि के साथ बाहर निकल जाते हैं और कुछ श्वसन तंत्र की नई स्वस्थ कोशिकाओं में प्रवेश कर जाते हैं। कई तरह के रासायनिक पदार्थ भी इन कोशिकाओं और रोगाणुओं से निकलते हैं जो इस बीमारी के गंभीर दुष्प्रभावों को शरीर के अन्य अंगों यथा गुर्दों, हृदय आदि में भी उत्पन्न कर देते हैं।

इन्क्यूबेशन काल : शरीर में रोगाणु के पहुंचने से रोग का पहला लक्षण उत्पन्न होने के बीच के समयान्तराल को इन्क्यूबेशन काल कहा जाता है। सार्स-कोरोनावाइरस2 के इन्क्यूबेशन काल के बारे में तो अभी सही-सही पता नहीं है, पर ये अवधि दो दिन से लेकर दो हफ्तों तक की हो सकती है। अब तक यह पता नहीं है कि क्या इन्क्यूबेशन काल के दौरान रोगी किसी स्वस्थ व्यक्ति को संक्रमित करने योग्य होता है या नहीं?

इस कोरोनावाइरस से सब से ज्यादा खतरा किस को : पहले की कोरोनावाइरस महामारियों से उपलब्ध जानकारी के अनुसार छोटे बच्चों, गर्भवती महिलाओं, लंबे समय से बीमार लोगों, 65 वर्ष से अधिक आयु के वृद्धों, किसी वजह से शरीर की रोग-प्रतिरोध क्षमता (इम्यूनिटी) कम करने वाली दवाओं (कॉर्टिकोस्टीरॉइड्स, कैंसर-रोधी औषधियां आदि) का सेवन करने वालों को कोरोनावाइरस के संक्रमण का खतरा भी अधिक रहता है और इससे होने वाले गंभीर व जटिल खतरे भी इन वर्गों के व्यक्तियों में ज्यादा होते हैं। सार्स-कोरोनावाइरस 2 के बारे में इन बिंदुओं पर अनुसंधान जारी हैं।

कोरोनावाइरस का खतरनाक रूप : सार्स-कोरोनावाइरस 2 से पीडित अधिकांश रोगियों को एक हफ्ते में पूरा आराम मिल जाता है और किसी विशेष उपचार की भी आवश्यकता नहीं पड़ती

एन-95 मास्क कैसे पहनते हैं ?

मास्क पहनने से पहले अपने हाथों को साबुन लगाकर अच्छी तरह पानी से धो लें और अच्छी तरह सुखा लें ताकि पहनते समय मास्क गंदा और गीला न हो जाए।

मास्क को पैक से बाहर निकाल कर हाथ की हथेली पर रखें और उसमें लगे फीतों को फर्श की तरफ लटकने दें। मास्क को इस तरह से अपने चेहरे पर लगाएं कि इसका नोज-पीस आपकी नाक को पूरी तरह ढक रहा हो और इसका नीचे का हिस्सा आपकी ठुड्डी के नीचे तक पहुंच रहा हो।

कोशिश करें कि मास्क के अंदर का हिस्सा और उसके किनारे किसी अन्य चीज को न छुएं।

मास्क को स्थिर रखते हुए मास्क के निचले फीतों को कान के नीचे से ले जाकर गर्दन के पीछे ले जाते हुए बांध लें।

मास्क को सहारा देते हुए मास्क के ऊपर वाले फीतों को कान के ऊपर से ले जाकर सर के पीछे बांध लें।

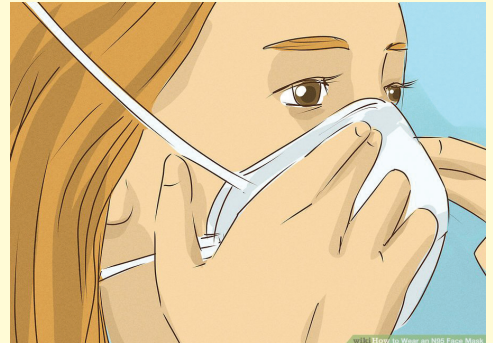
मास्क के ऊपर वाली किनारी पर लगी मेटल क्लिप को अपने दाएं हाथ के अंगूठे और तर्जनी उंगली से इस प्रकार दबाएं कि वह आपके नाक के ऊपर फिट बैठ जाए। यदि आपके मास्क में नोज-क्लिप नहीं है तो यह देखें कि मास्क की ऊपरी कोर आपके नाक पर पूरी तरह चिपक रही है?

इसके बाद यह चेक करें कि मास्क पूरी तरह से आपके नाक और मुंह के चारों तरफ सील हो गया है कि नहीं? इसके लिए मास्क को अपने दोनों हाथों से सहारा देते हुए तेजी से सांस अंदर की ओर खींचें और फिर उसी तेजी से बाहर की ओर निकालें। यदि ऐसा करने पर हवा नाक की नोज-क्लिप के पास से निकलती है तो इसे अंगूठे और अनामिका उंगली से दबा कर थोड़ा और कसें। यदि हवा मुंह के आस-पास के किनारों से निकलती है तो मास्क के फीतों को थोड़ा और कस कर बांधें।

मास्क उतारने के लिए मास्क के दोनों जोड़ी फीतों को पीछे से पकड़ें और इसे सिर के ऊपर से घुमाते हुए बाहर निकाल लें ताकि शरीर का कोई हिस्सा मास्क के अंदर के भाग को न छुए। मास्क को किसी साफ और बंद डिब्बे में रख दें।

यदि आपने यह मास्क किसी ऐसे स्थान पर उपयोग किया है जहां सार्स-कोरोनावाइरस 2 के रोगी हैं तो एक बार इस्तेमाल करने के पश्चात मास्क को धोकर दोबारा उपयोग न करें।

डिस्पोजेबल एन-95 मास्क कैसे पहनें? (1)

डिस्पोजेबल एन-95 मास्क कैसे पहनें? (2)

डिस्पोजेबल एन-95 मास्क कैसे पहनें? (3)

डिस्पोजेबल एन-95 मास्क कैसे उतारें? (4)

मिडिल-ईस्ट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम (एम.ई.आर.एस.)

मिडिल-ईस्ट रेस्पिरेटरि सिंड्रोम (एम.ई.आर.एस.) कोरोनावाइरस

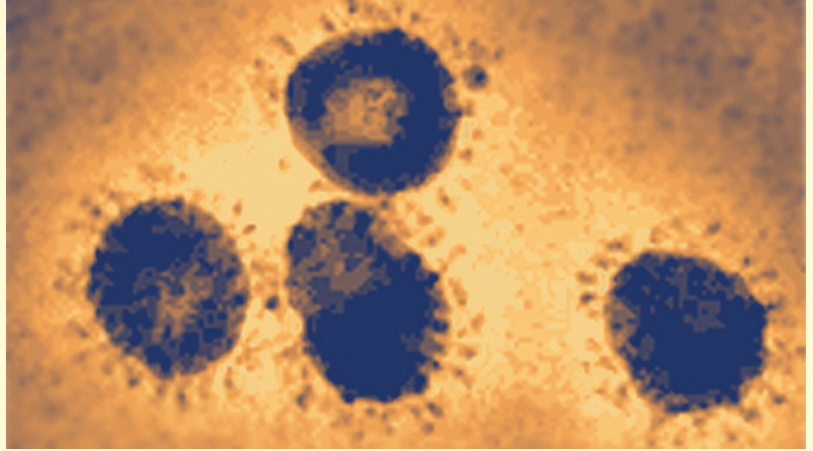
इसे 'कैमल फ्लू' भी कहा जाता है जो कोरोनावाइरस की एक नस्ल एम.ई.आर.एस.-सी.ओ.वी. के संक्रमण से होता है। आमतौर पर यह वाइरस ऊंटों को संक्रमित करता है। यह वाइरस ऊंटों के साथ रहने वाले या उनकी देखभाल करने वाले लोगों में सन् 2012 में सऊदी अरब में सबसे पहले पाया गया था। परीक्षण करने पर पता चला कि यह वाइरस तो कोरोनावाइरस की नई नस्ल है जिसे पहले पहल मिस्र के विषाणुविज्ञानी डॉ. अली अहमद जकी द्वारा लिए गए रक्त के नमूने से इरेस्मस मेडिकल कॉलेज सेंटर, रॉटरडम, नीदरलैंड के विषाणुविज्ञानी रॉन फॉचियर ने पहली बार पहचाना था। सन् 2014 में यह विश्व भर में महामारी की तरह फैला जिसके सबसे अधिक (1000 से अधिक) रोगी सऊदी अरब में पाए गए इसके अतिरिक्त यह साउथ कोरिया, संयुक्त अरब अमीरात, जार्डन, कतर, ओमान, ईरान, अमेरिका, जर्मनी, कुवैत, अल्जीरिया, ट्यूनीशिया, फ्रांस, स्पेन, नीदरलैंड, फिलीपींस, मलेशिया, टर्की, यमन, ऑस्ट्रिया, इटली, लेबनान और थाईलैंड तक फैल गया। इससे संक्रमित 35 से 40 प्रतिशत रोगियों की मृत्यु हो जाती है। दिसम्बर 2019 तक इस वाइरस से करीब 2468 लोग संक्रमित हुए हैं जिनमें करीब 35 प्रतिशत रोगियों की जान चली गई है। यह रोग बुखार, खांसी, सांस लेने की परेशानी, बदन दर्द, उल्टी, दस्त, पेट दर्द की परेशानियों के साथ शुरू होता है। करीब तीन चौथाई रोगियों में सांस लेने की परेशानी इतनी ज्यादा बढ़ जाती है कि उनको वेंटीलेटर की आवश्यकता पड़ जाती है। कुछ रोगियों को गुर्दे की खराबी से उन्हें डायलिसिस पर भी रखना पड़ जाता है।

है। पर कुछ मामलों में यह गंभीर रूप भी धारण कर सकता है। इस रोग में अधिकांश मौतें तो निमोनियां से होती हैं पर इसके द्वारा उत्पन्न दिल की सूजन (कार्डाइटिस, पेरीकार्डाइटिस) और गुर्दे की बीमरियों से भी कुछ रोगियों की मृत्यु हो जाती है।

कैसे पहचानते हैं इस कोरोनावाइरस रोग को? : निश्चित रूप से सार्स-कोरोनावाइरस 2 की पहचान करने के लिए नाक व गले के शारीरिक द्रवों को लेकर उनकी वाइरस आइसोलेशन या पी.सी.आर. जैसी जाचें करनी पड़ती हैं। इसके अतिरिक्त कई देशी-विदेशी जांच एजेंसियों ने सार्स-कोरोनावाइरस 2 की पहचान के लिए अलग-अलग प्रोटोकॉल विकसित किए हैं।

उपचार : संक्रमित व्यक्ति को भरपूर आराम करना चाहिए, तरल पदार्थों का खूब सेवन करें, पौष्टिक भोजन लें, तम्बाकू और शराब का सेवन कदापि नहीं करना चाहिए। शरीर में दर्द और बुखार के लिए पैरासिटामॉल नामक दवा की 500 या 650 मिलिग्राम की गोली दिन में तीन-चार बार ली जा सकती है। इससे आराम न मिलने पर आइबूप्रोफेन या आइबूप्रोफेन व पैरासिटामॉल की संयुक्त गोलियां चिकित्सक के परामर्श के बाद ली जा सकती हैं। बच्चों को बुखार या दर्द होने पर एस्पिरिन की गोलियां या परंपरागत दर्दनाशक गोलियां (जो आमतौर पर परचून की दुकानों पर मिलती हैं) न दें। इस कोरोनावाइरस रोग के इलाज में ऐंटिबॉयटिक्स की कोई जगह नहीं है क्योंकि ऐंटिबॉयटिक्स वैक्टीरिया के विरुद्ध काम करते हैं। सार्स-कोरोनावाइरस 2 रोग में व्यक्ति को होने वाले दस्तों की परेशानी वाइरस संक्रमण के कारण होती है इसलिए इन में दस्तों की आम दवाएं, जिनमें बैक्टीरिया या प्रोटोजोआ नाशक दवाएं होती हैं, लेने की आवश्यकता नहीं पड़ती है। इसके लिए कभी-कभी ग्लूकोस चढ़ाने की भी आवश्यकता पड़ सकती है इसलिए ज्यादा दस्त

सीविअर एक्यूट रेस्पिरेटरि सिंड्रोम (सार्स.सी.ओ.वी.)

नवम्बर 2000 में चीन के गुआंगडोंग प्रांत के शुतांक जिले के फोशान में इस वाइरस से संक्रमित पहला रोगी पाया गया जिसकी उपचार के बाद भी मृत्यु हो गई। पर चीन की सरकार ने इसकी जानकारी विश्व स्वास्थ्य संगठन को नहीं दी। सन् 2003 में फिर से यह वाइरस सारे विश्व में महामारी की तरह फैल गया। वियतनाम के फ्रेंच हॉस्पिटल ऑफ हनोई में फरवरी 2003 में जोनी चेन नाम के एक अमेरिकी उद्योगपति को बुखार, बदन दर्द, गले में दर्द, और निमोनिया के लिए भर्ती किया गया। सामान्य एंटिबायोटिक उस पर बेअसर थे। उसकी चिकित्सा के लिए इटली के एक चिकित्सक डॉ. कार्लो उरबानी को वियतनाम बुलाया गया। उरबानी को लगा कि यह कोई नई वाइरस जनित बीमारी है। उन्होंने इसकी सूचना वियतनाम के स्वास्थ्य मंत्रालय और विश्व स्वास्थ्य संगठन को दी। जांच से पता लगा कि यह तो ह्यूमन कोरोनावाइरस की एक नई नस्ल है। इसे अंततः सीविअर एक्यूट रेस्पिरेटरि सिंड्रोम कोरोनावाइरस (सार्स-कोरोनावाइरस) नाम दिया गया। इस रोगी की चिकित्सा करते समय डॉ. कार्लो उरबानी स्वयं इस वाइरस से संक्रमित हो गए और मार्च 2003 में इससे उनकी मृत्यु हो गई। पहले यह माना गया कि यह वाइरस एशिया और भारत में पाए जाने वाले एक जंतु मास्क पाम सिवेट (गंध विलाव) के जरिए मानवों में फैला है। चीन में हजारों की तादाद में इन जंतुओं की हत्या कर दी गई। अंत में पता चला यह चीन के युन्नान प्रांत की एक गुफा में पाए जाने वाले चमगादड़ों (हॉर्स शू बैट्स) के माध्यम से मानव तक पहुंचा था। चीन में चमगादड़ों का सूप और चमगादड़ का मांस बहुतायत से इस्तेमाल किया जाता है। सन् 2004 तक 28 देशों में इसके 8000 से अधिक रोगी पाए गए जिनमें करीब दस प्रतिशत रोगियों की मृत्यु हो गई। इस रोग से पीड़ित व्यक्तियों में पहले साधारण जुकाम-खांसी के लक्षण उत्पन्न होते हैं, फिर उसे सांस लेने में परेशानी होने लगती है। बाद में उसे निमोनिया भी हो जाता है जिसके लिए कुछ रोगियों को वेंटीलेटर की आवश्यकता भी पड़ जाती है। सन् 2004 के बाद अब तक इसका कोई रोगी प्रकाश में नहीं आया है

सार्स कोरोनावाइरस

भारतीय सरकार ने देश की 15 प्रयोगशालाओं में सार्स-कोरोनावाइरस 2 के जांच की व्यवस्था की है। इसमें जांच के लिए रक्त के नमूने और फेफड़े का कम से कम एक नमूना भेजा जाता है।

केव बैट

भारत में सार्स-कोरोनावाइरस 2 की जांच की व्यवस्था कहां-कहां उपलब्ध है?

1. नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ वाइरोलॉजी पुणे (एपेक्स लैब)
2. बेंगलुरु मेडिकल कॉलेज एंड रिसर्च इंस्टिट्यूट, बेंगलुरु
3. एनआईवी बेंगलुरु फील्ड यूनिट, बेंगलुरु
4. अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान नई, दिल्ली
5. किंग इंस्टिट्यूट ऑफ प्रीवेंटिव मेडिसिन एंड रिसर्च गिंडी, चेन्नई
6. नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ वाइरोलॉजी फील्ड यूनिट, केरल
7. नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ कॉलरा एंड एंटेरिक डिजीज, कोलकाता
8. सवाई मानसिंह मेडिकल कॉलेज, जयपुर
9. कस्तूरबा हॉस्पिटल फॉर इनफेक्शिस डिजीज, मुंबई
10. किंग जॉर्ज मेडिकल यूनिवर्सिटी, लखनऊ
11. गांधी मेडिकल कॉलेज सिकंदराबाद, तेलंगाना
12. इंदिरा गांधी गवर्नमेंट मेडिकल कॉलेज, नागपुर
13. बी.जे. मेडिकल कॉलेज, अहमदाबाद
14. गुवाहाटी मेडिकल कॉलेज, गुवाहाटी
15. नेशनल सेंटर फॉर डिजीज कंट्रोल, नई दिल्ली

होने पर चिकित्सक के पास जाना चाहिए और इस बीच ओ.आर.एस. के घोल की अधिक से अधिक मात्रा पीते रहना चाहिए।

प्रति विषाणुक औषधियां यानी ऐंटिवाइरल ड्रग्स: चूंकि औषधियों को खोजने में समय लगता है और स्थिति इतनी भयावह है कि तब तक प्रतीक्षा नहीं की जा सकती है इसलिए चिकित्सकों और वैज्ञानिकों ने उपलब्ध एंटिवाइरल औषधियों को ही आजमाने का फैसला किया। रूस के स्वास्थ्य मंत्रालय ने इस सार्स-कोरोनावाइरस 2 के उपचार हेतु रिवाविरिन, लोपिनाविर/रिटोनाविर और इंटरफेरॉन बीटा 1बी जैसी एंटिवाइरल औषधियों को हेतु चिह्नित किया है। चीन के विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने भी फेवीलाविर, रेमडेसीविर नामक दो एंटिवाइरल औषधियों और मलेरिया के उपचार के लिए बरसों से सफलता पूर्वक प्रयुक्त सस्ती औषधि 'क्लोरोक्विन' को चिह्नित किया था। 5 फरवरी 2020 से चीन में 'रेमडेसीविर' नामक वाइरस रोधी औषधि को सार्स-कोरोनावाइरस 2 के इन रोगियों पर प्रयोग करना आरंभ किया गया जिसके कुछ उत्साहजनक परिणाम मिले। अंततः फेवीलाविर नामक एंटिवाइरल औषधि (पुराना नाम फेपीलाविर) को इस सार्स-कोरोनावाइरस 2 के उपचार हेतु उपयुक्त पाया गया। 16 फरवरी 2020 से चीन की ही ज़ेजियांग हिसून फार्मास्युटिकल कंपनी द्वारा विकसित यह एंटिवाइरल औषधि बाजार में उपलब्ध है। आशा है कि सार्स-कोरोनावाइरस 2 जनित महामारी के उन्मूलन में यह एंटिवाइरल औषधि मील का पत्थर साबित होगी।

सार्स-कोरोनावाइरस 2 से बचाव: बुशमीट और उन जंतुओं के मांस का सेवन न करें जिनका मांस परंपरागत रूप से नहीं खाया जाता है। मांस को भली-भांति और लंबे समय तक पकाएं। बेहतर है कि कुछ समय के लिए शाकाहारी हो जाएं।

रोगी द्वारा स्वस्थ व्यक्ति को संक्रमित होने से बचाव: रोगी से करीब 6 फुट की दूरी बनाकर रखें। यदि यह संभव न हो, तो इस समय रोगी की नाक और मुंह को ढंकते हुए एन-95 मास्क का इस्तेमाल करें। रोगी का कोई काम करने के बाद हाथों को साबुन और साफ पानी से 15-20 मिनट तक धोएं। यदि हर बार ऐसा करना संभव न हो तो एल्कोहॉल मिले हैंड सैनेटाइजर का प्रयोग करें। ऐसा लोशन हाथों पर लगाने के बाद उसे सूख जाने दें तभी कोई सामान्य काम करें। रोगी द्वारा इस्तेमाल किए गए मास्क, टिश्यू पेपर आदि को जला दें। जहां तक संभव हो रोग की शुरुआत के दो सप्ताह तक रोगी अपने कमरे से बाहर निकल कर सार्वजनिक स्थानों पर न जाए। रोगी के कमरे की वस्तुओं, दरवाजों, दरवाजों के हैंडिल, टेलीफोन आदि को किसी तेज डिसइन्फेक्टेंट से बराबर साफ करते रहें। यदि घर के किसी व्यक्ति को खांसी, बुखार, जुकाम, बदन दर्द जैसे लक्षण दिखें तो उसे तुरंत चिकित्सक को दिखाएं।

सार्स.कोरोनावाइरस2 की वैक्सीन: सार्स-कोरोनावाइरस2 के लिए टीका यानी वैक्सीन विकसित करने का कार्य युद्ध स्तर पर चल रहा है। आशा है कि इसी वर्ष जून-जुलाई तक यह वैक्सीन जनसाधारण के लिए उपलब्ध हो जाएगी।

सार्स.कोरोनावाइरस2 के रोगी की घर पर देखभाल : अभी तो सार्स-कोरोनावाइरस2 को लेकर

जांच के लिए नमूना एकत्रित करना

कोरोना वाइरस की जांच के लिए नाक और मुंह से ली गई फुरेरी (स्वाव), सांस की नली की धुलाई से निकला द्रव, (ब्रोंकोएल्वियोलर लवाज), सांस की नली या नाक से खींचा गया द्रव, नाक को धोकर प्राप्त किया गया द्रव, थूक, फेफड़े के ऊतक का एक टुकड़ा (लंग बायोप्सी) रक्त के 2 नमूने (पहला संक्रमण की प्रारंभिक अवस्था में और दूसरा रोग के समाप्त हो जाने की स्थिति में)। इन सभी (या इनमें से एक) नमूनों को विसंक्रमित किए गए विशेष प्रकार के पात्रों यानी कंटेनर्स में एकत्रित करके रखा जाता है। इन कंटेनर्स का ढक्कन बंद करके उसको पैराफिल्म से सील किया जाता है। फिर इस नमूने को एक विशेष प्रकार के एब्जोर्वेंट पदार्थ से बने कपड़े में लपेटा जाता है। इस के बाद इस कंटेनर को एक दूसरे में विसंक्रमित कंटेनर में डालकर उसके ढक्कन को बंद करके सील किया जाता है। इस दूसरे कंटेनर को एक प्लास्टिक के बंद हो सकने वाले पाउच में बंद करके रखा जाता है जिसे एक तीसरे विसंक्रमित किए गए कंटेनर में रख कर उसके मुंह को सीलबंद कर देते हैं। इस सीलबंद बर्तन को एक दूसरे छोटे बर्तन में रखकर एक थर्मोकोल के डिब्बे में रखा जाता है जिसमें उसके चारों तरफ जमाए हुए जैल पैक रखे जाते हैं। थर्मोकोल के बर्तन को एक कार्डबोर्ड के डिब्बे में बंद कर कर उस पर लेबल लगाया जाता है जिसके ऊपर भेजने वाली संस्था या व्यक्ति का नाम लिखा जाता है, सैंपल का नाम लिखा जाता है, भेजने वाले व्यक्ति का पता और फोन नंबर लिखा जाता है और उस पर 'बायोलॉजिकल सब्सटेंस कैटेगरी-बी हैंडल विद केयर' का टैग लगा कर देशभर में इस जांच के लिए चिह्नित की गई 15 प्रयोगशालाओं में से निकटतम प्रयोगशाला या डाइरेक्टर आई.सी.एम.आर. नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ वाइरोलॉजी, 20-ए, डॉ. अम्बेडकर मार्ग, पुणे-411001 के लिए से भारत सरकार द्वारा चिह्नित की गई कूरियर सेवाओं के द्वारा भेजा जाता है

जनसाधारण और स्वास्थ्य अधिकारियों में इतना डर है कि किसी व्यक्ति में इसकी पुष्टि होते ही उसे विशेष अस्पतालों के आइसोलेशन वार्ड में भर्ती करने की व्यवस्था है; भले ही उसकी स्थिति अस्पताल में भर्ती करने लायक न हो। पर यदि समय के साथ कोरोनावाइरस के रोगियों की संख्या बढ़ी तो यह संभव है कि वह व्यक्ति जिनमें कोरोनावाइरस का संक्रमण खतरनाक स्थित पर नहीं पहुंचा है, उन्हें घर में ही रखकर चिकित्सा करने की सलाह दी जाए।

बीमार व्यक्ति को घर में कहां लिटाएं?

रोगी को घर के ऐसे हिस्से में रखें जहां पारिवार के अन्य सदस्यों और मेहमानों का आना-जाना न्यूनतम हो। इसके लिए कोई खाली पड़ा बेडरूम (जिसमें बॉथरूम अटैच्ड हो) ठीक रहता है। जहां तक संभव हो बीमारी शुरू होने के दो सप्ताह तक रोगी को कमरे से बाहर न निकालें। अगर अस्पताल जाने के लिए रोगी को कमरे से बाहर निकालना ही हो तो वे खांसते या छींकते समय मुंह और नाक को कपड़े या टिश्यू पेपर या मास्क से ढंक लें। रोगी का बाथरूम पूरे परिवार से अलग हो और उसे रोज किसी तेज डिसइन्फेक्टेन्ट (फिनायाल या ब्लीचिंग पाउडर आदि) से साफ किया जाना चाहिए। रोगी खांसने व छींकने के बाद हाथों को साबुन से भली प्रकार साफ करे या ऐल्कोहॉल युक्त हैंड-सेनेटाइजर को हाथों पर मले और उसे सूख जाने दे। जब तक ऐसे सेनेटाइजर न मिल सकें तब तक सिर्फ स्प्रिट से काम चलाया जा सकता है। रोगी को चाहिए कि भरपूर आराम करे और खाने में द्रव पदार्थों का खूब सेवन करे। इनमें नारियल पानी, दाल का पानी, ओ.आर.एस. का घोल, नींबू-पानी, सादा पानी आदि लिए जा सकते हैं। खांसते व छींकते समय नाक व मुंह पर टिश्यू पेपर या साफ कपड़ा रखें। बाद में इन टिश्यू पेपर को जला दें या कपड़ों के रूमाल को पानी में 15-20 मिनट खौलाकर धूप में सुखा लें। रोगी द्वारा प्रयुक्त चादरों कपड़ों, खाने-पीने के बर्तनों को अच्छी तरह धोकर इस्तेमाल करें। धोने के लिए कपड़े बाहों में भर के न ले जाएं। कपड़े, चादरें, तौलिए, रूमाल

2019-नोबेल कोरोनावाइरस संक्रमित बच्चे को ऐसे ले जाएं

आदि कपड़े धोने के साबुन से गर्म पानी में धोएं या वाशिंग मशीन में धोते समय टेम्प्रेचर सेटिंग 80 डिग्री तक रखें और धूप में सुखाएं। रोगी द्वारा प्रयुक्त खाने के बर्तनों व बर्तन धोने के बाद अपने हाथों को साबुन और पानी से भली प्रकार धोएं।

तीमारदार सावधान : रोगी के कमरे में मिलने-जुलने वाले या मेहमान न जाएं। हाल-चाल पूछने के लिए तीमारदार से बात कर लें या फिर फोन से काम चलाएं। घर का कोई एक सदस्य ही रोगी की तीमारदारी करे। गर्भवती महिला तीमादारी न करे। घर का हर व्यक्ति अपना अलग तौलिया इस्तेमाल करे। घर के हर कमरे में हवा की आवाजाही बनाए रखें। रोगी से करीब 6 फुट की दूरी बनाकर रखें। अगर रोगी कोई बच्चा है और उससे इतनी दूरी बनाना संभव नहीं है तो बच्चे को कंधे पर लें और उसकी ठुड्डी को अपने कंधे पर चिपका लें ताकि वह सीधे आपके मुंह, आंख या नाक में छींक या खांस न सके। रोगी या उसकी प्रयुक्त चीजों को छूने के बाद अपने हाथ साबुन-पानी से भली प्रकार धोएं या ऐल्कोहॉल मिश्रित हैंड सैनेटाइजर इस्तेमाल करें। यदि आपको कोई लंबी चलने वाली बीमारी है या आप किसी बीमारी के कारण रोग प्रतिरोध क्षमता कम करने वाली औषधियों का सेवन करते हैं या यदि आप गर्भवती हैं तो या तो इस काम को किसी और को सौंपे या फिर अपने स्वास्थ्य के बारे में चिकित्सक से बात करें। अपने स्वास्थ्य का ध्यान रखें। सार्स-कोरोनावाइरस 2 संबंधित कोई लक्षण प्रकट होते ही तुरंत चिकित्सक से संपर्क करें।

रोगी को तुरंत अस्पताल ले जाएं : यदि उसे सांस लेने में परेशानी हो या पसली चले व नाखून नीले होने लगें। वह पूरी मात्रा में द्रव पदार्थ न ले पा रहा हो, उल्टियां थम न रहीं हो और निर्जलीकरण के लक्षण दिखने लगें। मूत्र कम हो गया हो या बिलकुल ही न हो रहा हो, आंसू सूख गए हों। रोगी जगाने से जागता न हो या बहुत बेचैनी हो।

क्या एक आम व्यक्ति को सार्स-कोरोनावाइरस 2 से डरना चाहिए?

सार्स-कोरोनावाइरस2 के चलते वुहान और उसके आसपास के 15 शहरों को पूरे या आंशिक तौर पर बाहर से आने-जाने वालों के लिए बंद कर दिया गया है। पूरा विश्व इस महामारी को भय और आशंका की नजर से देख रहा है और हर देश अपने-अपने स्तर पर इसके लिए तैयारी कर रहा है। भारत में भी इसके 3 रोगी पाए गए थे जो अंततः स्वस्थ हो चुके हैं। बहुत से देशों ने वुहान और चीन से आने वाले अंतर्राष्ट्रीय यात्रियों के लिए अपने देश के रेलवे स्टेशनों और हवाईअड्डों पर थर्मल स्क्रीनिंग की व्यवस्था शुरू की ताकि ऐसे रोगियों को उनकी प्रारंभिक अवस्था में ही पहचाना जा सके। निश्चित रूप से यह एक संक्रामक रोग है जिसका कोई उपचार उपलब्ध नहीं है, पर हर देश अपने अपने स्तर पर इससे बचने के लिए उपाय कर रहा है। इसलिए इस रोग से डरने की नहीं, सतर्क रहने की आवश्यकता है और उन सभी उपायों को, जिनसे इस रोग से बचा जा सकता है, सख्ती से अपनाने की जरूरत है।

[इस बीमारी की नवीनतम स्थिति की जानकारी के लिए निम्न लिंक पर प्राप्त की जा सकती है:
https://www.who.intèdocs/default-source/coronaviruse/situation-reports]

— **डॉ. अरविन्द दुबे**
पता-546/1284, आकर्ष हास्पीटल,
निकट यादव लोहा भंडार
बालागंज चौराहा, हरदोई रोड,
लखनऊ, उत्तर प्रदेश
पिन-226003
ई-मेल : drarvinddubey2004@gmail.com

थिन-फिल्म प्रौद्योगिकी-तनु परत, प्रयोग अनगिनत

— सुशीला श्रीनिवास

प्रकृति में रंगों का खेल एक आकर्षक परिघटना है, जो हम सभी को मंत्रमुग्ध करती है। आपने तितली के सुंदर पंखों के पैटर्न पर ध्यान दिया होगा या गुंजन पक्षी (हमिंग बर्ड) जैसे पक्षियों के पंखों पर चकाचौंध करने वाली रंगों की बहार देखी होगी। तितली या गुंजन पक्षी के पंख की सतह पर स्थित कोशिकाओं की पतली परत प्रकाश की उपस्थिति में 'प्रकाशीय प्रणाली' की तरह काम करती है और प्रकाश को उसके घटक रंगों में विभाजित करती है। ऐसे अनेक उदाहरण प्रकृति में देखने को मिलते हैं।

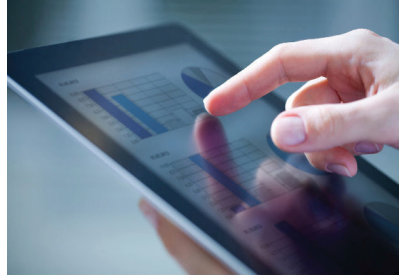
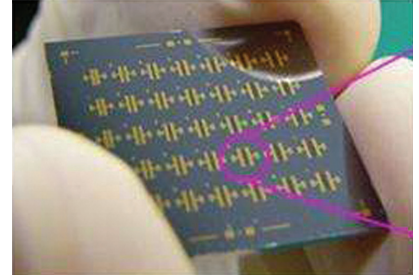
इन जैव-प्रकाशीय संरचनाओं (बायो-ऑप्टिकल स्ट्रक्चर्स) से प्रेरणा लेते हुए, विज्ञान ने थिन फिल्म की प्रौद्योगिकी विकसित की है, जो हमारे दैनिक जीवन के हर पहलू को बदल रही है— चश्मे से लेकर अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी तक जिसका विस्तार देखने को मिलता है।

तनु-फिल्में यानी थिन-फिल्में हमारे चारों ओर मौजूद हैं। प्रकृति में चिकनाए मिट्टी में पड़े जल या साबुन के बुलबुलों में बनते रंगों में हम इन्हें देखते हैं। तितलियों के पतले पंख थिन-फिल्मों की तरह काम करते हुए कुछ विशिष्ट रंगों को परावर्तित करते हैं जबकि कुछ कीटों के आंखों के पैटर्न बारीक परतों जैसे होते हैं जो सही एवं स्पष्ट दृष्टि के लिए प्रकाशीय व्यतिकरण की परिघटना का उपयोग करते हैं।

थिन-फिल्मों से बनी अनेक वस्तुएं हम इस्तेमाल करते हैं या फिर ये हमारे आस-पास होती हैं। इसका एक आम उदाहरण है चश्मा, जिसके लेंसों पर थिन-फिल्म चढ़ी होती है जो इसे सुरक्षा प्रदान करती है। थिन-फिल्म के अन्य कुछ उदाहरण हैं— स्मार्ट फोनों के टच पैनल, कैमरा के लेंसों पर चढ़ी सुरक्षा परतें, वाहनों के लैंपों पर चढ़ी डीफ्रॉस्टर एवं ऐंटि-कंडेनसेशन परतें, चमकते छोटे आभूषण (ट्रिन्किट्स), घरों की जगमगाती सजावट की चीजें और यहां तक कि प्रति-जीवाणुक यानी ऐंटि-बैक्टीरिएल परत युक्त खाद्य पैकेजिंग आदि-आदि।

आम उपयोग के उपभोक्ता उत्पादों से आगे उच्च-प्रौद्योगिक से निर्मित उत्पादों की बात करें तो इनमें थिन-फिल्म का व्यापक तौर पर इस्तेमाल होता है। उत्पादन के विभिन्न चरणों में थिन-फिल्मों को उत्पाद पर लेपित किया जाता है। कभी-कभी तो पूरी की पूरी वस्तु ही थिन-फिल्म से निर्मित होती है और इसके द्वारा प्रदान किए जाने वाले लाभों के कारण इसका कोई विकल्प नहीं है।

थिन-फिल्म प्रौद्योगिकी के बगैर अर्धचालक युक्तियों का बृहत्मान एकीकरण (लार्ज-स्केल इंट्रीग्रेशन) अकल्पनीय है; अंतरिक्ष अनुप्रयोगों में विशेष रूप से डिजाइन की गई

चश्मे के शीशे पर चढ़ी प्रति-परावर्तक परत (स्रोत : Wikipedia)

टच पैनल (स्रोत : AZom)

अर्धचालक थिन-फिल्म (स्रोत : Researchgate)

बहुपरतीय थिन-फिल्मों से निर्मित उच्च-विभेदनकारी प्रतिबिंबकों (इमेजर्स) एवं वैद्युत-प्रकाशीय प्रणालियों का उपयोग किया जाता है; सौर पैनलों का तो बारीक सुरक्षा परतों के बिना काम करना संभव ही नहीं है। उन्नत थिन-फिल्म चढ़े लेंसों के कारण ही कैमरे इतनी सजीव एवं मनभावन छवियां खींच पाते हैं। उन्नत चिकित्सीय युक्तियों एवं उपकरणों की एक बड़ी संख्या की क्षमता का श्रेय थिन-फिल्म प्रौद्योगिकी में हुई प्रगति को ही जाता है; कैलोरीमापी, इंडोस्कोप, प्रोब तथा अन्य अनेक युक्तियां परिशुद्ध छवियां, मापन एवं पाठ्यांक प्रदान करने के लिए थिन-फिल्मों पर ही निर्भर होती हैं।

यांत्रिक औजारों पर कठोर परतों के लेपन द्वारा उनके टिकाऊपन और काम में आने की अवधि में कई गुना वृद्धि की जा सकती है। निगरानी के लिए प्रयुक्त उपकरणों, सुरक्षा युक्तियों, बायोमेट्रिक्स तथा अन्य अनेक उत्पादों की यह स्थिति है कि थिन-फिल्मों के अतिरिक्त उनमें किसी दूसरे पदार्थ का उपयोग होता ही नहीं है।

क्या हैं थिन-फिल्म?

थिन-फिल्म को किसी पदार्थ की ऐसी परत के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसकी मोटाई नैनोमीटर के कुछ अंशों से लेकर कई माइक्रोमीटर यानी माइक्रॉन तक होती है। अनुप्रयोग विशेष के अनुसार, थिन-फिल्मों की एकल परत या बहु परतों को अवस्तर (सबस्ट्रेट) के ऊपर परत-दर-परत लगाया जाता है। थिन-फिल्में सूक्ष्म स्तर पर वही काम करती हैं जो स्थूल पदार्थ स्थूल स्तर पर करते हैं।

आखिर, थिन-फिल्मों का निर्माण कैसे होता है? क्या इसे किसी स्थूल पदार्थ को पतले वेफरों के रूप में काट-काट कर बनाया जाता है? नहीं, थिन-फिल्मों का निर्माण किसी आधार-पदार्थ, जिसे अवस्तर कहते हैं, पर परा-शुद्ध (अल्ट्रा-प्युअर) पदार्थों के परमाणु-दर-परमाणु निक्षेपण (डीपॅजिशन) की विधियों द्वारा किया जाता है। पदार्थों की इन बारीक परतों या फिल्मों को प्राप्त करने के लिए विशिष्ट प्रौद्योगिकी की आवश्यकता होती है, जिसमें थिन-फिल्म तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

निर्वात प्रौद्योगिकी (वैक्यूम टेक्नोलॉजी) की भूमिका

हमारी वायुमंडलीय हवा में प्रति घन सेंटीमीटर $2.5x10^{19}$ जितनी बहुसंख्या में अणु मौजूद होते हैं। अतः अगर परिवेशी दशाओं में

कैमरे के लेंस में लगी प्रति-परावर्तक परत

इंडोस्कोप में लगा थिन-फिल्म लेंस
(स्रोत : Nippon.com)

थिन-फिल्मों का विनिर्माण किया जाए तो ये अणु उन्हें संदूषित कर उनके सही ढंग से काम करने में रुकावट डाल सकते हैं। अतः किसी अवस्तर पर थिन-फिल्मों का निक्षेपण करने में ऐसे परिवेश की आवश्यकता होती है जिसमें वायुमंडलीय अणुओं का पूरी तरह से अभाव हो। लेकिन, ऐसे आदर्श परिवेश उपलब्ध नहीं हो पाते हैं, तभी थिन-फिल्म निक्षेपण कार्य को निर्वात प्रकोष्ठों में अंजाम दिया जाता है। दूसरे शब्दों में कहें तो निर्वात प्रौद्योगिकी (वेक्यूम टेक्नोलॉजी) से थिन-फिल्मों का गहरा नाता होता है।

सामान्यतया, किसी बंद प्रकोष्ठ के अंदर निर्वात का सृजन पंपन के विभिन्न चरणों द्वारा किया जाता है। इसके लिए अनेक निर्वात पंपों का इस्तेमाल किया जाता है। अनुप्रयोग के अनुसार, निम्न से परा-उच्च (अल्ट्रा-हाई) निर्वात की आवश्यकता पड़ती है। इसके लिए, निक्षेपण प्रक्रिया के दौरान निर्वात प्रकोष्ठ में निर्वात के सही स्तर को बनाए रखने के लिए विभिन्न प्रकार के पंपों का इस्तेमाल किया जाता है।

संविरचन से जुड़ी बातें

थिन-फिल्म विनिर्माण की विधियां विस्तृत एवं विविध होती हैं। उत्पाद की विशिष्टायों के अनुसार इनका ध्यानपूर्वक चयन किया जाता है ताकि थिन-फिल्मों की डिजाइनिंग को बढ़िया ढंग से अंजाम दिया जा सके। विनिर्माण इकाई में वैद्युत, यांत्रिक, प्रकाशीय और अन्य घटक होते हैं।

निर्वात प्रकोष्ठ एवं निर्वात पंपन प्रणाली के अलावा थिन-फिल्म निक्षेपण इकाई में मापन एकक, निक्षेपण उपकरण, फिल्म की मोटाई को मॉनीटर करने वाली युक्तियां, नियंत्रक युक्तियां और प्रकोष्ठ के निर्वात स्तर को आवश्यकतानुसार बदलने के लिए गैस प्रवेश मार्ग आदि जैसे अन्य हिस्से भी मौजूद होते हैं।

थिन-फिल्मों का संविरचन (फैब्रिकेशन) अति विशुद्ध पदार्थों से ऐसी प्रक्रिया द्वारा किया जाता है जिसमें विशुद्ध किए गए पदार्थ को सावधानीपूर्वक निष्कर्षित एवं परमाणु-दर-परमाणु निक्षेपित किया जाता है। निक्षेपण पैरामीटरों को निर्दिष्ट ढंग से परिवर्तित कर मजबूत थिन-फिल्मों, जो उत्पाद के वांछित अभिलक्षणों को हासिल कर सकें, का सृजन किया जाता है।

मोटे तौर पर, थिन-फिल्मों का संविरचन दो विधियों से किया जाता है: (1) भौतिक वाष्प निक्षेपण (फिजिकल वेपर डीपॅजिशन, पीवीडी), तथा (2) रासायनिक वाष्प निक्षेपण (केमिकल वेपर डीपॅजिशन, सीवीडी)। जैसा कि नाम से विदित है, पीवीडी की प्रक्रिया में निर्दिष्ट पदार्थ की वाष्प को अवस्तर तक ले जाकर उस पर निक्षेपित किया जाता है। वाष्प को प्राप्त किए जाने के ढंग के अनुसार, पीवीडी को वाष्पन (इवेपोरेशन) एवं कण क्षेपण (स्पटरिंग) नामक दो विधियों में वर्गीकृत किया जाता है। इन दोनों विधियों में अभिक्रियाशील किस्म की प्रक्रियाएं भी शामिल हैं। पीवीडी के बरअक्स, सीवीडी वह प्रक्रिया होती है जिसमें गैसीय पूर्वगामी (प्रिकरसर) रसायन परस्पर अभिक्रिया कर तप्त अवस्तर पर एक ठोस परत बनाते हैं।

भौतिक वाष्प निक्षेपण

विभिन्न पदार्थों को लेपित करने की भौतिक वाष्प निक्षेपण (पीवीडी) प्रचलित विधि है क्योंकि यह अवस्तर एवं लेपित किए जाने वाले पदार्थों की

थिन-फिल्म निक्षेपण (डीपॅजिशन) इकाई
(स्रोत : Kurt J Lesker Company)

किस्मों के चयन के अनेक विकल्प प्रस्तुत करती है। इसमें विभिन्न प्रकार के अवस्तरों जैसे कि कांच, सिरेमिक, धातु, मिश्रधातु (एलॉए) तथा पॉलिमर आदि का उपयोग किया जाता है। इन अवस्तरों पर धातु, मिश्रधातु, अर्धचालक, धातु के ऑक्साइडों, कार्बाइडों, टेल्यूराइडों आदि को लेपित किया जाता है।

पीवीडी विधि के प्रचलन के पीछे दो मुख्य कारण हैं : एक तो इस विधि से बनने वाली थिन-फिल्म की संरचना उत्कृष्ट गुणवत्ता की होती है तथा दूसरा, कोटिंग पैरामीटरों के समस्वरण (ट्यूनिंग) द्वारा सूक्ष्म संरचना का संविरचन आसान होता है जिससे कि मजबूत फिल्मों का निर्माण होता है।

वाष्पन तकनीकों में — तापीय वाष्पन तथा इलेक्ट्रॉन किरणपुंज वाष्पन — दो व्यापक रूप से प्रयुक्त होने वाली निक्षेपण विधियां हैं।

तापीय वाष्पन

प्रकाशीय, वैद्युत-प्रकाशीय एवं सूक्ष्म-इलेक्ट्रॉनिक युक्तियों के लिए प्रति-संक्षारक परतें तथा सजावटी परतों के लिए तापीय वाष्पन विधि का उपयोग थिन-फिल्मों के निक्षेपण के वास्ते किया जाता है। फिल्म संविरचन की इस बहुपयोगी विधि में पदार्थ को इसकी वाष्प प्रावस्था तक तप्त कर उसे फिर अवस्तर पर निक्षेपित किया जाता है।

इस विधि में निक्षेपित या लेपित किए जाने वाले पदार्थ को एक क्रूसिबल में रखा जाता है। इससे फिर एक उच्च परिमाण की धारा प्रवाहित की जाती है जो लेपित किए जाने वाले पदार्थ को वाष्पित या उसका ऊर्ध्वपातन करती है। यह वाष्प अवस्तर पर संघनित होकर थिन-फिल्म का निर्माण करती हैं।

तापीय वाष्पन एक मानक एवं कम लागत वाली विधि है जिसका अनुप्रयोग तेजी से वाष्पित होने वाले पदार्थों तक सीमित होता है। लेपित किए जाने वाले ऐसे पदार्थ, जो तापीय वाष्पन को प्राप्त होते हैं, व्यापक रूप से उपलब्ध हैं, जो तार, पन्नियों, पाउडर या गुटिका के रूप में होते हैं। एक पात्र के आकार के क्रूसिबल में पाउडर, कणिकाओं (ग्रैन्यूल्स) तथा गुटिकाओं को रखा जाता है; ऐसे क्रूसिबल को 'बोट' कहते हैं। जो लेपित किए जाने वाले पदार्थ तार या पन्नियों के रूप में होते हैं, उनके लिए तंतु यानी फिलामेंट उपयुक्त सबस्ट्रेट होते हैं।

हालांकि तापीय वाष्पन का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, बनने वाली थिन-फिल्म के संरचनात्मक नियंत्रण तथा निक्षेपण दर को लेकर इस विधि की अपनी सीमाएं होती हैं। इसके अलावा उच्च ताप तक तापन के पुनरावृतीय चक्रों के कारण क्रूसिबल के संदूषित होने की आशंका बढ़ जाती है।

इलेक्ट्रॉन बीम गन

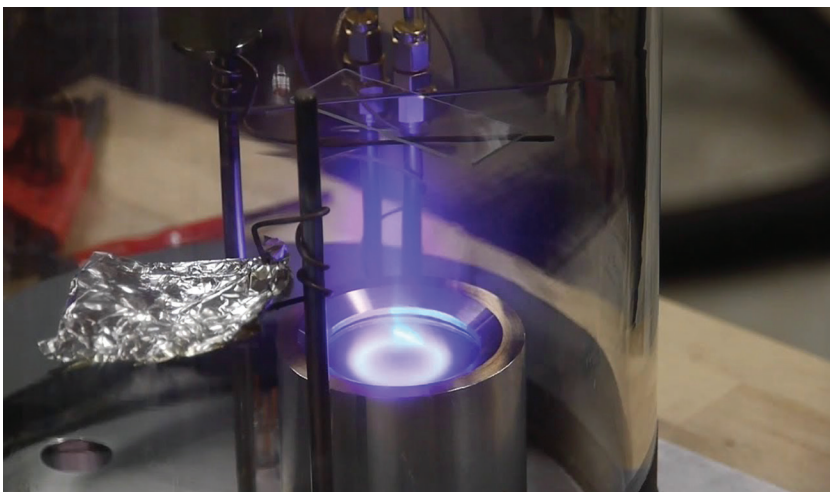
तापीय वाष्पन विधि की कुछ खामियां थिन-फिल्म संविरचन की इलेक्ट्रॉन बीम गन तकनीक द्वारा दूर हो जाती हैं। यह विधि बेहतर निक्षेपण दर प्रदान करती है तथा कम से कम संदूषण उत्पन्न करती है। इस विधि में, टंगस्टन के तंतु (फिलामेंट) को अति उच्च विभव वाली विद्युत धारा से तापित किया जाता है। नतीजतन, किरणपुंज के रूप में यह इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन करता है। एक धनात्मक विभव इस किरणपुंज को त्वरित कर इसे उस क्रूसिबल तक ले जाता है, जिसमें लेपित किया जाने वाला पदार्थ रखा होता है। यह इलेक्ट्रॉन किरणपुंज पदार्थ में भीषण ताप का उत्पन्न कर उसे वाष्पित करती है। बनने वाली समूची वाष्प अवस्तर पर जाकर इकट्ठा हो जाती है।

इलेक्ट्रॉन बीम गन विधि का उपयोग उच्च गलनांक (2000 डिग्री सेल्सियस से अधिक) वाले पदार्थों एवं मिश्रधातुओं के लिए किया जाता है। इस विधि का एक और लाभ यह है कि इसमें पदार्थ का तापन एकरूपता से होता है तथा निक्षेपण दर का भी नियंत्रण बना रहता है। क्रूसिबल को शीतित करने का उचित प्रबंध कर उसे संदूषित होने से बचाया जा सकता है। इस विधि से संविरचित फिल्में श्रेष्ठ गुणवत्ता एवं वर्धित आसंजकता की होती हैं।

लेकिन, इस विधि की भी अपनी चुनौतियां एवं सीमाएं होती हैं। लेपित किए जाने वाले पदार्थ, खासकर मिश्रधातुओं में उच्च ऊर्जा संरचनात्मक एवं स्टॉइकियोमिट्री परिवर्तन उत्पन्न कर सकते हैं। इलेक्ट्रॉन-गन फिलामेंट का अवकर्षण लेपित किए जाने वाले पदार्थ के एकसमान गलन में रुकावट डाल सकता है। इससे पदार्थ की अधिक खपत हो सकती है, जिससे लागत बढ़ सकती है।

अन्य वाष्पन विधियां, जैसे कि फ्लैश वाष्पन, कैथोडिक आर्क वाष्पन तथा लेसर अपक्षरण (ऐब्लेशन) का प्रयोग भी संविरचित किए जाने वाली परतों के प्रकार तथा अन्य महत्त्वपूर्ण कारकों को देखते हुए किया जाता है।

कण क्षेपण (स्पटरिंग)

थिन-फिल्मों के निक्षेपण के लिए एक अन्य पीवीडी विधि, जिसे स्पटरिंग कहते हैं, का उपयोग अनेक उद्योग करते हैं। यह विधि श्रेष्ठ गुणवत्ता वाली परतें तथा फिल्मों को वर्धित आसंजकता प्रदान करती है। साथ ही

कण क्षेपण (स्पटरिंग) की प्रक्रिया (स्रोत : youtube)

स्रोत स्टॉइकोमिट्री को बनाए रखती है। स्पटरिंग विधि में, निक्षेपित किए जाने वाला पदार्थ कैथोड की जगह लेता है जो फिर लक्ष्य का काम करता है। ऊर्जावान कण (जो आयन, इलेक्ट्रॉन या प्रोटॉन हो सकते हैं) कैथोड पर बमबारी कर उसके पृष्ठ परमाणुओं को निष्कासित करते हैं। ये निष्कासित परमाणु फिर कैथोड़ तक की यात्रा करते हैं, जहां ये संघनन द्वारा थिन-फिल्म का निर्माण करते हैं। अवस्तर को या तो कैथोड और ऐनोड के बीच या फिर ऐनोड पर रखा जाता है।

निर्वातित कक्ष में अल्प परिमाण में आर्गन जैसी अक्रिय गैस को प्रविष्ट कराया जाता है। इसे ऊर्जित करने या ऊर्जा प्रदान करने से आयन उत्पन्न होते हैं। यह गैस कक्ष के अंदर एक आंशिक दाब उत्पन्न करती है। इसी दाब पर कणक्षेपण (स्पटरिंग) को अंजाम दिया जाता है। इस समस्त प्रक्रिया के पीछे महत्त्वपूर्ण बात यह है कि कक्ष के अंदर उच्च स्तर की निर्वात अवस्था रहनी चाहिए तथा उसमें गैस को प्रविष्ट कराने से पूर्व संदूषकों की संख्या भी कम होनी चाहिए। कक्ष के अंदर निर्वात के स्तर में किसी किस्म का अंतर, बनने वाली फिल्मों की गुणवत्ता को गंभीर रूप से प्रभावित कर सकता है।

इस प्रक्रिया के दौरान, अवस्तर को साफ करने के लिए निर्वात प्रकोष्ठ में एक दीप्ति विसर्जन (ग्लो डिस्चार्ज) को प्रवाहित किया जाता है ताकि बनने वाली फिल्मों की गुणवत्ता में वृद्धि हो सके। इस सफाई प्रक्रिया के लिए प्रविष्ट किए गए गैस के अणुओं की संख्या अकसर दोगुनी हो जाती है।

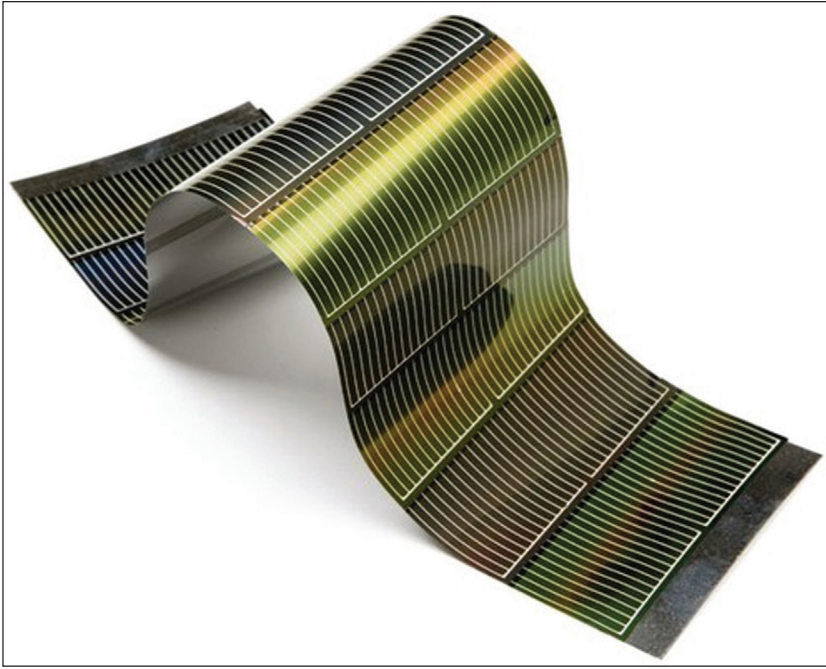
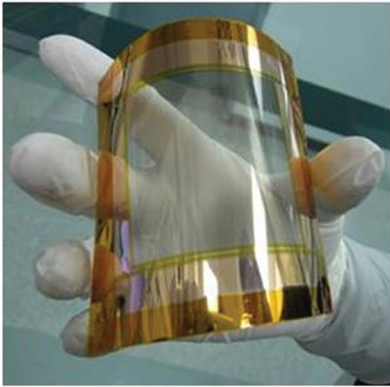
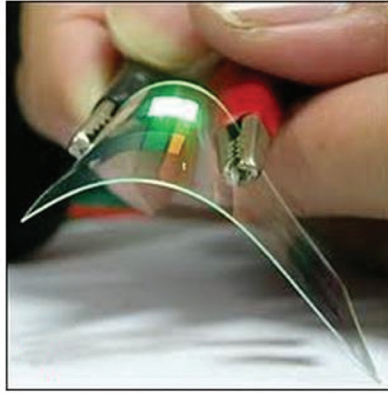
ऊर्जावान आयनों को उत्पन्न किए जाने के अनुसार विभिन्न स्पटरिंग तकनीकों, जैसे कि डीसी स्पटरिंग, मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग, आरएफ स्पटरिंग, आयन स्पटरिंग या अभिक्रियाशील (रिएक्टिव) स्पटरिंग का इस्तेमाल किया जाता है। इनमें से हर तकनीक की अपनी-अपनी खूबियां और कमियां हैं। इनका चयन लेपन के प्रकार के अनुसार सावधानीपूर्वक किया जाता है।

मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग तकनीक द्वारा अवस्तर के अपेक्षाकृत कम तापमान के साथ, उच्च कण क्षेपण (स्पटर) दर एवं वर्धित लक्ष्य उपयोग (टार्गेट यूटिलाइजेशन) हासिल किया जा सकता है।

रासायनिक वाष्प निक्षेपण

बहुमात्र-उत्पादन (मास प्रोडक्शन) वाली वस्तुओं, जैसे कि औजारों के कठोरीकरण (टूल हार्डनिंग) तथा प्रति-संक्षारण से जुड़े उत्पाद रासायनिक वाष्प निक्षेपण विधि, जिसमें अवस्तर पर लेपित किए जाने वाले पदार्थों की ताप-आश्रित रासायनिक अभिक्रिया से काम लिया जाता है, पर आश्रित होते हैं। इस विधि की एक महत्त्वपूर्ण खूबी यह है कि इससे ज्यामितीय आकृति की वस्तुओं तथा औजारों के उन हिस्सों, जिन तक पहुंच पाना कठिन होता है, को एकरूपता से लेपित किया जा सकता है। इस विधि के कुछ आर्थिक फायदे हैं– लेपन की बेहतर गुणवत्ता तथा निम्न प्रचालन तापमान (गलनांक से कम)। लेकिन, बनने वाली फिल्मों की मोटाई माइक्रोमीटर या माइक्रॉन परिसर (रेंज) में होती है।

लेपित किए जाने वाले पदार्थ की आवश्यकता के अनुसार रासायनिक वाष्प निक्षेपण (सीवीडी) की भी अनेक विधियां होती हैं, जैसे कि तापीय रूप से सक्रियित (थर्मली एक्टिवेटेड) सीवीडी, निम्न-दाब सीवीडी, धातु कार्बनिक (मैटल-ऑर्गेनिक) सीवीडी आदि।

डायमंड-सदृश-कार्बन (डायमंड-लाइक-कार्बन – डीएलसी) की परतें ऐसी थिन-फिल्में होती हैं जो कार्बन की विशिष्ट क्रिस्टलोग्राफीय संरचना तथा डायमंड के वांछित गुणधर्मों, जैसे कि कठोरता, खरोंच-रोधिता एवं न्यूनतम घर्षण के साथ कार्बन के विशेष रासायनिक बंध को उपलब्ध कराती हैं। सूक्ष्मइलेक्ट्रॉनिकी, वाहन एवं चिकित्सीय युक्तियों के विनिर्माण उद्योगों में डीएलसी की अच्छी मांग है।

थिन-फिल्म सौर पैनल (स्रोत : solarlove.com)

लचकदार (फ्लेक्सिबल) इलेक्ट्रॉनिक्स (स्रोत : Researchgate)

संविरचन की चुनौतियां

थिन-फिल्में स्ट्रॉइकियोमिट्री पैरामीटरों, जो उनकी गुणवत्ता को निर्धारित करते हैं, द्वारा प्रभावित होते हैं। महत्त्वपूर्ण नियंत्रक पैरामीटर, जैसे कि कोटिंग प्रकोष्ठ में निर्वात का स्तर, लेपित किए जाने वाले पदार्थ की शुद्धता, पदार्थ-अवस्तर दूरी, निक्षेपण दर तथा अवस्तर का तापमान थिन-फिल्म की गुणवत्ता को निर्धारित एवं विनियमित करते हैं। लेपित किए जाने वाले पदार्थ को विशुद्ध रूप से प्राप्त करना तथा अवस्तर के साथ इसकी आसंजकता को सुनिश्चित करना निक्षेपण किए जाने के कुछ महत्त्वपूर्ण कारक हैं। इसके अलावा निक्षेपित फिल्म सूची-छिद्र (पिन होल) मुक्त फिल्म होनी चाहिए। इसका मतलब यह कि फिल्म संरचनात्मक संघटन अंतराल मुक्त होनी चाहिए ताकि यह एकरूपता से कार्य कर सके।

आसंजकता थिन-फिल्मों का एक और महत्त्वपूर्ण पैरामीटर होता है। असल में, अवस्तरों को तापित किया जाता है जो इसकी पृष्ठ अशुद्धियों को हटाने के साथ-साथ फिल्म की आसंजकता को भी बढ़ाता है। लेपन की अभिक्रियाशील विधियों तथा दीप्ति विसर्जन लेपन द्वारा फिल्मों की बेहतर आसंजकता प्राप्त होती है। धात्विक लेपन जैसी कुछ स्थितियों में, निर्वात प्रकोष्ठ में फिल्म के संविरचन के बाद इसे एक अतिरिक्त बाह्य तापानुशीतन या तापन प्रक्रिया से गुजारा जाता है।

लेपित किए जाने वाले पदार्थों की डिजाइनिंग एवं संविरचन जहां एक चुनौती है, फिल्मों को अभिलक्षणित एवं आकलित करना इस दिशा में अगला कदम है। अनुप्रयोगों के अनुसार, फिल्मों की गुणवत्ता की जांच के लिए विभिन्न विधियों का प्रयोग किया जाता है। थिन-फिल्मों पर लेपित किए जाने वाले पदार्थों का कड़ाई से आकलन किया जाता है। यह आकलन आसंजन, तापीय चक्र या प्रघात जांच (शॉक टेस्ट्स), आर्द्रता जांच, फिल्म की मोटाई की परिशुद्धता, फिल्म की संरचना एवं संघटन की दृष्टि से

किया जाता है। अनेक उपकरणों/साधनों एवं मॉनीटरों का उपयोग फिल्मों की गुणवत्ता के मूल्यांकन के लिए किया जाता है, जिनमें मोटाई मॉनीटर करने वाली युक्तियों, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, रामन् स्पेक्ट्रोस्कोप, एक्स-किरण विवर्तन तथा स्पेक्ट्रोफोटोमीटर शामिल हैं।

थिन-फिल्म प्रकाशिकी (स्रोत : OPCO labs)

अनुप्रयोग संभाविता

थिन-फिल्मों का प्रकाशिकी (ऑप्टिक्स) में व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाता है। इनके प्रयोग ने लेंसों और प्रकाशीय निकायों के भार को उल्लेखनीय रूप से कम करने में अपनी भूमिका निभाई है। प्रकाशीय परतें (कोटिंग्स) बहु-परतीय थिन-फिल्में होती हैं जिन्हें कांच के अवस्तरों या लेंसों या फिर दर्पणों पर लेपित किया जाता है। प्रकाश किस प्रकार (प्रकाशीय) निकाय द्वारा परिवर्तित या उससे होकर पारगमित होता है, फिल्में इसमें परिवर्तन उत्पन्न करती हैं। बहुपरतीय थिन-फिल्में अवस्तर पर बहु-अंतरापृष्ठों (इंटरफेसेस) की सृष्टि करती हैं। प्रकाश के निकाय द्वारा परिवर्तित या उससे होकर पारगमित होने पर निर्दिष्ट प्रकाशीय गुणधर्म को हासिल किया जा सकता है। इन अंतरापृष्ठों यानी इंटरफेसेज के लिए आपतित प्रकाश के अपवर्तनांक में परिवर्तन, जो इसके पथ को बदलता है, ही निर्दिष्ट कसौटी है। प्रति-परावर्तक (ऐंटि-रिफ्लैक्टिव) परतें, जिन्हें सामान्यतः चश्मों एवं कैमरा लेंसों पर चढ़ाया जाता है, अवांछित चौंध को कम करती हैं। जटिल प्रकाशीय डिजाइन, जैसे कि व्यतिकरण फिल्टर, बैंड पारक (बैंडपास) एवं संकीर्ण बैंड (नैरोबैंड) फिल्टर, खांच यानी नॉच फिल्टर तथा द्विवर्णी परतें इस बात को सुनिश्चित करती हैं कि आपतित प्रकाश की एक निश्चित तरंगदैर्घ्य ही पारगमित होती है जबकि बाकी तरंगदैर्घ्य रोक ली जाती हैं। इसके बरअक्स, दर्पण पर चढ़ाई जाने वाली परतें धात्विक परतें होती हैं, जो अति परावर्तक होती हैं।

लगातार बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए प्रकाशीय परतों के क्षेत्र में अनेक पीढ़ीगत विकास हुए हैं। और अधिक परिशुद्धता, न्यूनतम प्रकाशीय क्षति एवं स्पेक्ट्रमी बैंड के व्यापक उपयोग के लिए इस क्षेत्र में निरंतर अनुसंधान हो रहा है।

अर्धचालक उद्योग अरबों डॉलर का उद्योग है जो चिपों को छोटा, द्रुत एवं दक्ष बनाने की आवश्यकता से प्रेरित है। अर्धचालक उद्योग तथा नमनशील यानी फ्लैक्सिबल इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए थिन-फिल्म ट्रांजिस्टर मेरुदंड का कार्य करते हैं। थिन-फिल्मों की मदद से वैज्ञानिक बेहतर संवेदकों, प्रदर्श यानी डिस्प्ले ॲरे, संचार युक्तियों तथा अन्य संयुक्त अर्धचालक निकायों पर शिद्दत से प्रयोग एवं मूल्यांकन को अंजाम दे रहे हैं।

ट्रिन्केट जैसे छोटे चमकते गहनों तथा फैशन ज्वेलरी के क्षेत्र में थिन-फिल्मों की मदद से चमचमाते और रंगीन, आकर्षक एवं टिकाऊ आर्टिफिशल ज्वेलरी को बाजार में लाना संभव हो पाया है।

थिन-फिल्मों वाले जैवचिकित्सीय उपकरण अपेक्षाकृत अधिक दक्षता के और मजबूत होते हैं। प्रयुक्त युक्तियों का सूक्ष्मीकरण हुआ है और

(शेष पृष्ठ 32 का पर...)

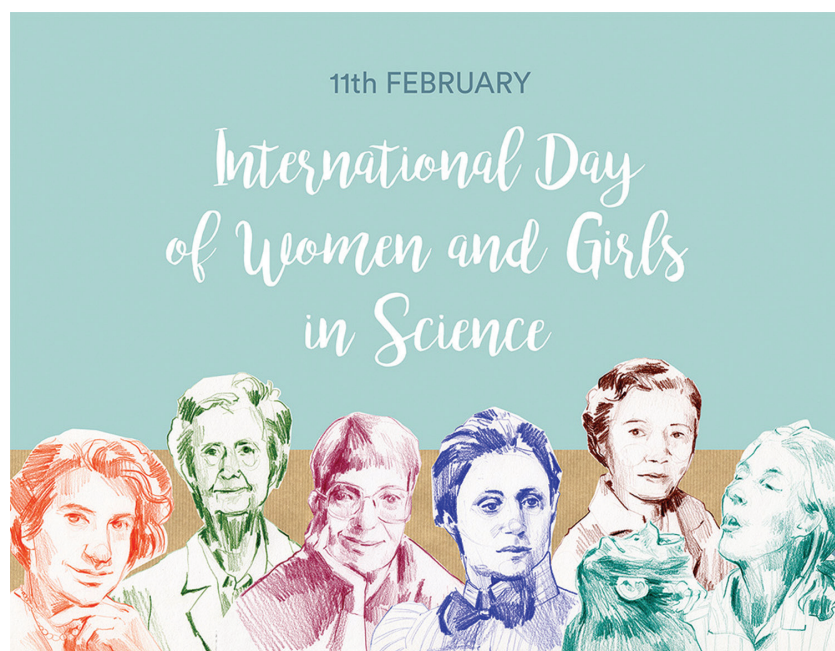
विज्ञान के पथ पर महिलाएं

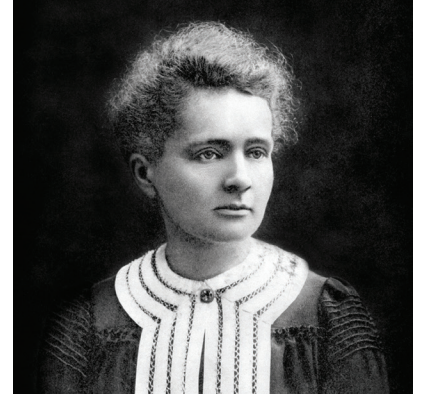
— डॉ. सुबोध महंती

आज विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और गणित (साइंस, टेक्नोलॉजी, इंजीनियरिंग एंड मैथिमैटिक्स) में महिलाओं का महत्त्व पहले से कहीं अधिक है। लेकिन इन क्षेत्रों में महिलाओं की भागीदारी काफी कम है। शायद यही कारण है कि सन् 2013 में तत्कालीन अमेरिकी राष्ट्रपति बराक ओबामा ने कहा था – "एक बात, जो निश्चय ही दृढ़ता से मैं मानता हूं, वह यह है कि हमें गणित, विज्ञान और इंजीनियरिंग में रुचि रखने वाली लड़कियों की आवश्यकता है। इन क्षेत्रों में हमारी आधी आबादी का प्रतिनिधित्व काफी कम है और इसका मतलब यह है कि हमारे पास प्रतिभा का एक पूरा समूह है, लेकिन उस समूह को प्रोत्साहित नहीं किया जा रहा है।"

वर्तमान में दुनिया भर में 30 प्रतिशत से कम महिला शोधकर्ता हैं। यूनेस्को इंस्टिट्यूट फॉर स्टैटिस्टिक्स की 'फैक्ट शीट: 2017, ऑन वुमॅन इन साइंस' के अनुसार दुनिया के कुल शोधकर्ताओं में केवल 28.8 प्रतिशत महिलाएं हैं। नमिता गुप्ता ने विज्ञान पत्रिका *करंट साइंस* (10 जून 2019) में प्रकाशित अपने लेख *'एनेलाइजिंग जेंडर गैप इन साइंस – गवर्नमेंट ऑफ इंडिया इनिशिएटिव्स'* में लिखा है कि भारत में अप्रैल 2015 तक अनुसंधान और विकास गतिविधियों में प्रत्यक्ष रूप से 2.82 लाख कर्मियों में से 39,388 (13.9 प्रतिशत) महिलाएं थीं। उन्होंने कहा है कि उच्च शिक्षा के क्षेत्र में विज्ञान और प्रौद्योगिकी विषयों में महिलाओं का पंजीकरण बढ़ रहा है। हालांकि यह वृद्धि दर उतनी नहीं है जितनी कि भारत जैसे विशाल आबादी वाले देश के लिए होनी चाहिए।

सन् 2016 में संयुक्त राष्ट्र महासभा ने 11 फरवरी को 'इंटरनेशनल डे ऑफ वुमॅन एंड गर्ल्स इन साइंस' (विज्ञान में महिलाओं और लड़कियों का अंतर्राष्ट्रीय दिवस) के रूप में घोषित करने वाला एक संकल्प पारित किया। इस संकल्प का मुख्य उद्देश्य है महिलाओं और लड़कियों के लिए विज्ञान में पूर्ण एवं समान पहुंच और भागीदारी हासिल करना। भारत सरकार ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी में महिलाओं की भागीदारी बढ़ाने के लिए अनेक कार्यक्रम शुरू किए हैं।

रेचल इग्नोटोफ़्स्की ने अपनी पुस्तक 'वुमॅन इन साइंस: 50 फिअरलेस पायनियर्स हू चेंज्ड द वर्ल्ड' में कहा है कि; हालांकि दोनों – पुरुषों और महिलाओं – में ज्ञान के लिए एक जैसी भूख है, लेकिन महिलाओं को हमेशा वैज्ञानिक प्रश्नों के उत्तर तलाशने के लिए समान अवसर नहीं मिले हैं। अतीत में महिलाओं के शिक्षा के अधिकार पर प्रतिबंध लगाना सामान्य नहीं था। आमतौर पर किसी महिला से यही अपेक्षा की जाती थी कि वह विशेष रूप से अच्छी पत्नी और माता बने एवं उसके पति तथा पुत्र उसकी आवश्यकताओं का ध्यान रखें। बहुत से लोगों का मानना था कि महिलाएं पुरुषों जितनी बुद्धिमान नहीं हैं। महिलाओं के प्रति इस तरह के रवैये के बावजूद इतिहास में कई महिलाओं ने विज्ञान के नाम पर अपना सब कुछ जोखिम में डाला। उन्होंने अपने पसंदीदा कॅरियर को आगे बढ़ाने के लिए कड़ा संघर्ष किया, अपने-अपने समय के सामाजिक नियमों को तोड़ा। जब दूसरों ने उनकी क्षमताओं पर संदेह किया तो भी उन्होंने हताश न

अलेक्ज़ेंड्रिया की हायपेटिया

कैरोलिन लुक्रेशिया हर्शेल

मॉरी क्यूरी

होकर अपनी क्षमता पर विश्वास रखा।

मानव सभ्यता के शुरुआती समय से ही महिलाएं विज्ञान में महत्त्वपूर्ण योगदान दे रही हैं। पहली और दूसरी शताब्दी में महिलाओं ने प्रोटो-साइंस (उस समय का विज्ञान, जब विज्ञान विधि का ठीक से विकास नहीं हुआ था) में योगदान दिया। सुदूर अतीत में सबसे प्रसिद्ध महिला गणितज्ञ अलेक्ज़ेंड्रिया की हायपेटिया थीं, जिनकी मृत्यु मार्च 415 ई. में हुई थी। कैरोलिन लुक्रेशिया हर्शेल विज्ञान में काम करने के लिए वेतन पाने वाली पहली महिला थीं। सन् 1796 में उन्हें किंग जॉर्ज तृतीय द्वारा अपने भाई विलियम हर्शेल की सहायक के रूप में 52 पाउंड का वार्षिक वेतन दिया गया था। विलियम हर्शेल 18वीं सदी के सबसे महान खगोलविदों में से एक थे। कैरोलिन हर्शेल किसी वैज्ञानिक संस्था में शामिल होने वाली पहली महिला भी थीं। उन्हें आमतौर पर अपने भाई विलियम हर्शेल की सहायता के लिए जाना जाता है; हालांकि उन्होंने खुद भी खगोल विज्ञान में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया। वह धूमकेतु की खोज करने वाली पहली महिला थीं। सन् 1783 की शुरुआत में उन्होंने दो नीहारिकाओं – एंड्रोमीडा एवं सीटस – की खोज की। कैरोलिन हर्शेल खगोलीय पिंडों को सारणीबद्ध (कैटेलॉगिंग) और उनके वर्गीकरण में अग्रणी थीं।

नोबेल पुरस्कार :

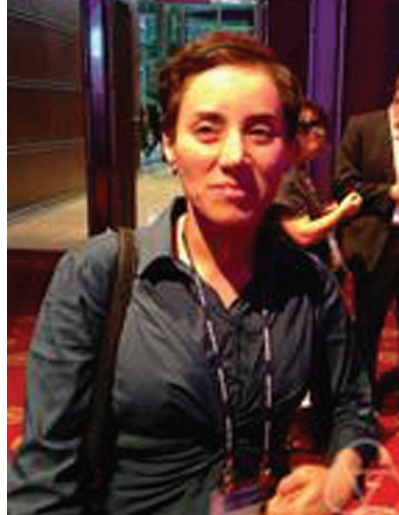
नोबेल पुरस्कारों को अपने-अपने क्षेत्र में सबसे प्रतिष्ठित पुरस्कार माना जाता है। स्वीडिश रसायनज्ञ, इंजीनियर और उद्योगपति अल्फ्रेड नोबेल ने सन् 1895 में 5 नोबेल पुरस्कारों की स्थापना की। भौतिकी,

नोबेल पुरस्कार से सम्मानित महिला वैज्ञानिक

श्रेणी	नाम	वर्ष
• भौतिकी	मॉरी क्यूरी	1903
• रसायन विज्ञान	मॉरी क्यूरी	1911
• रसायन विज्ञान	आइरीन जोलियत-क्यूरी	1935
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	गेर्टी थेरेसा कोरी	1947
• भौतिकी	मरिया गोएप्पार्ट मेयर	1963
• रसायन विज्ञान	डोरोथी क्रोफूट हॉजकिन	1964
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	रोज़ालिन योलोव	1977
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	बारबरा मैक्लिांटॉक	1983
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	रीटा लेवी मंटालसिनी	1986
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	गेरट्रूडे बी. एलियन	1988
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	क्रिश्चियन नस्लें-वोलहार्ड	1995
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	लिन्डा बी. बक	2004
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	फ्रांस्वा बर्रे सिनुसी	2008
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	एलिज़ाबेथ ब्लैकबर्न	2009
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	कैरोल डब्ल्यू ग्राइडर	2009
• रसायन विज्ञान	एडा ई. योनाथ	2009
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	मे ब्रिट मोसर	2014
• शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान	तू योयो	2015
• भौतिकी	डोन्ना स्ट्रिकलैंड	2018
• रसायन विज्ञान	फ्रांसेस अर्नाल्ड	2018

रसायन विज्ञान, शरीरक्रिया विज्ञान या आयुर्विज्ञान, शांति और साहित्य में नोबेल पुरस्कार पहली बार सन् 1901 में प्रदान किए गए। उल्लेखनीय है कि प्रारंभ में नोबेल पुरस्कारों की सूची में कुल पांच विषय थे: भौतिकी, रसायन विज्ञान, शरीरक्रियाविज्ञान या आयुर्विज्ञान, साहित्य और शांति। अर्थशास्त्र का नोबेल शुरू करने का श्रेय 'द नेशनल बैंक ऑफ स्वीडन' को जाता है जिसने अपनी स्थापना के तीन सौ वर्ष पूरे होने के उपलक्ष्य में इसके लिए 'धनराशि' प्रदान की। अर्थशास्त्र का प्रथम नोबेल पुरस्कार 10 दिसम्बर सन् 1969 में दिया गया। अब तक 616 वैज्ञानिकों को नोबेल पुरस्कार मिला है और इनमें से 19 महिलाएं हैं।

पहली महिला वैज्ञानिक मॉरी क्यूरी को सन् 1903 में (117 साल पहले) नोबेल पुरस्कार मिला था। मॉरी क्यूरी के बाद 19 अन्य महिला वैज्ञानिकों को यह पुरस्कार मिला है। मॉरी क्यूरी दो बार नोबेल पुरस्कार पाने वाली पहली व्यक्ति थीं। सन् 1901-2019 के बीच सभी 6 श्रेणियों में कुल 53 महिलाओं को नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। यह व्यापक रूप से माना जाता है कि निम्नलिखित 5 महिला वैज्ञानिकों को नोबेल मिलना चाहिए था– माइटनर (जिन्होंने ऑटो हान के साथ संयुक्त रूप से नाभिकीय विखंडन की खोज की थीं), वेरा रुविन (1980 के दशक में तिमिर पदार्थ (डार्क मैटर) के अस्तित्व को प्रकाश में लाईं), चिएन शिडंग वू (उनके द्वारा विकसित एक प्रयोग 'वू प्रयोग' से समता के संरक्षण के नियम (लॉ ऑफ कंजर्वेशन ऑफ पैरिटी) का खंडन करने में मदद मिली), जॉसिलिन बेल बर्नेल (जिन्होंने प्रथम पल्सर की खोज की थी) और हार्वर्ड यूनिवर्सिटी के अनुसंधान दल में शामिल लिने हौ ने बोस-आइंस्टाइन संघनन का उपयोग करके पहली बार सन् 1999 में प्रकाश किरण की गति को धीमा (लगभग 17 मीटर प्रति सेकंड) करने में सफलता हासिल की और सन् 2001 में इसे पूरी तरह से रोक दिया।

फील्ड्स मेडल

फील्ड्स मेडल को गणित में नोबेल पुरस्कार के समकक्ष माना जाता है। अब तक, मारीयम मिर्जाखानी यह मेडल पाने वाली एकमात्र महिला गणितज्ञ हैं। उन्हें यह सम्मान सन् 2014 में प्रदान किया गया।

मारीयम मिर्जाखानी

पहली महिला अंतरिक्ष यात्री

वालेनत्तिना तेरेश्कोवा अंतरिक्ष में जाने वाली दुनिया की पहली महिला थीं। वह 16 जून 1963 में वोस्तोक 6 पर सवार होकर अंतरिक्ष पहुंची। उन्होंने पृथ्वी की कक्षा में 48 बार परिक्रमा की एवं अंतरिक्ष में लगभग 3 दिन बिताए थे। तेरेश्कोवा की सफल अंतरिक्ष यात्रा के बाद अधिक संख्या में महिलाओं को अंतरिक्ष में भेजने की योजना थी। लेकिन दूसरी किसी महिला को अंतरिक्ष भेजने में 19 साल लग गए। अंतरिक्ष में जाने वाली दूसरी महिला थीं स्वेतलाना स्विट्ज़कया (25 जुलाई 1982)। विकीपीडिया के अनुसार दिसम्बर 2019 तक कुल 565 अंतरिक्ष यात्रियों में से 65 महिलाएं हैं।

वालेनत्तिना तेरेश्कोवा

कल्पना चावला

सुनीता विलियम्स

भारतीय विज्ञान कांग्रेस के 106 वर्षों के इतिहास में अब तक 4 बार महिला वैज्ञानिक अध्यक्ष चुनी गई हैं। 1975 में असीमा चटर्जी पहली महिला अध्यक्ष बनीं। इसके बाद 3 और महिलाएं अर्चना शर्मा (सन् 1987), मंजू शर्मा (सन् 1999) एवं गीता बाली (सन् 2012) अध्यक्ष चुनी गईं।

असीमा चटर्जी

अर्चना शर्मा

मंजू शर्मा

गीता बाली

भारतीय मूल की दो महिला अंतरिक्ष यात्री– कल्पना चावला और सुनीता विलियम्स, जो कि अमेरिकी अंतरिक्ष शटल में गईं। कल्पना चावला की अंतरिक्ष दुर्घटना में मृत्यु हो गई।

बात अपने देश की

आधुनिक भारत में विज्ञान में महिलाओं की उपस्थिति पर टिप्पणी करते हुए प्रोफेसर रोहिणी गोडबोले एवं राम रामास्वामी ने दि असोसिएशन ऑफ एकेडमीज़ एंड सोसाइटीज ऑफ साइंसेज इन एशिया द्वारा सन् 2015 में प्रकाशित अपने लेख 'वुमॅन साइंटिस्टस इन इंडिया' में लिखाः "एक सदी से अधिक समय से भारतीय महिलाओं की विज्ञान में उपस्थिति रही है। चिकित्सक के रूप में एक भारतीय महिला ने सन् 1885 में पहली बार डिग्री प्राप्त की। मूलभूत विज्ञानों में एक प्रारंभिक भारतीय महिला डॉक्टरेट जानकी अम्मल थीं (1931 में) और किसी भारतीय विश्वविद्यालय से डॉक्टरेट पाने वाली पहली महिला असीमा चटर्जी थीं (1944 में)। हालांकि स्वतंत्रता प्राप्ति से पहले भारतीय विज्ञान का अध्ययन करने वालों में

- **टेसी थॉमस :** किसी मिसाइल परियोजना (अग्नि-IV) का नेतृत्व करने वाली पहली भारतीय महिला वैज्ञानिक हैं। उन्हें 'मिसाइल वुमॅन ऑफ इंडिया' (भारत की मिसाइल महिला) के रूप में जाना जाता है। वह वर्तमान में रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (डीआरडीओ) में महानिदेशक (वैमानिकी प्रणाली) में कार्यरत हैं।
- **जानकी अम्मल :** आधुनिक भारतीय वनस्पति विज्ञान की जननी मानी जाने वाली जानकी अम्मल को कोशिका आनुवंशिकी, मानवजाति वनस्पति विज्ञान एवं पादप भूगोल के क्षेत्रों में उल्लेखनीय योगदान के लिए जाता है।
- **कमला सोहोनी :** विज्ञान की किसी शाखा में पीएच.डी. प्राप्त करने वाली पहली भारतीय महिला।

टेसी थॉमस

जानकी अम्मल

कमला सोहोनी

महिलाओं की संख्या बहुत कम थी, तब से भारतीय महिलाओं ने विज्ञान शिक्षा के मामले में एक लंबा सफर तय किया है।

आज महिलाएं विज्ञान के कुल पूर्व-स्नातक (अंडरग्रेजुएट्स) में लगभग 40 प्रतिशत हैं, इंजीनियरिंग में भी थोड़े अंतर के साथ वे दूसरे स्थान पर हैं। विज्ञान में पीएच.डी. में भी लगभग 25-30 प्रतिशत महिलाएं हैं। जीव विज्ञान और रसायन विज्ञान में वर्चस्व के साथ विभिन्न विषयों में उनका प्रतिनिधित्व संतोषजनक है। महिलाएं न केवल विज्ञान सीखने में बड़ी संख्या में भाग ले रही हैं बल्कि वे स्कूलों-कॉलेजों में विज्ञान शिक्षकों का एक महत्त्वपूर्ण अंग हैं। भारत में पीएच.डी. के बाद वास्तविक सम्मान शुरू होता है। विज्ञान में चाहे कोई भी शाखा हो, अनुसंधान और प्रशासन में शीर्ष स्थान हासिल करने वाली महिलाओं की संख्या बहुत कम है। 25-30 प्रतिशत पीएच.डी. प्राप्त महिलाओं में से संकायों में उनका अनुपात 15 और 20 प्रतिशत के बीच है और उच्च स्तर पर जाकर यह संख्या और भी कम है। ज्यादातर प्रतिष्ठित संस्थानों में भी महिलाओं की संख्या कम है।"

सफल महिला वैज्ञानिकों की जीवन की कहानियां हमें यह जानने-

डॉ. गगनदीप कांग पहली भारतीय महिला वैज्ञानिक हैं जिन्हें रॉयल सोसाइटी, लंदन का फेलो चुना गया। रॉयल सोसाइटी दुनिया की सबसे पुरानी अकादमी है। रॉयल सोसाइटी की औपचारिक स्थापना 28 नवम्बर 1660 को हुई थी।

शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार की स्थापना सन् 1958 में वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् द्वारा अपने संस्थापक डॉ. शांति स्वरूप भटनागर (21 फरवरी 1894-1 जनवरी 1955) के सम्मान में की गई थी। यह पुरस्कार भारत में सर्वोच्च बहु-विषयक (मल्टी-डिसिप्लिनरी) विज्ञान पुरस्कारों में से एक है। यह पुरस्कार विज्ञान और प्रौद्योगिकी की 7 श्रेणियों में दिया जाता है – जीव विज्ञान; रसायन विज्ञान; पृथ्वी वातावरण, समुद्रिक एवं ग्रहीय विज्ञान; अभियांत्रिकी विज्ञान; गणितीय विज्ञान; आयुर्विज्ञान एवं भौतिकी। इस पुरस्कार की शुरुआत से लेकर अब तक 560 वैज्ञानिकों को यह मिला है और इनमें 18 महिला वैज्ञानिक भी सम्मिलित हैं।

शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार से सम्मानित महिला वैज्ञानिक

	नाम	वर्ष	श्रेणी
1.	असीमा चटर्जी	1961	रसायन विज्ञान
2.	अर्चना शर्मा	1975	जीव विज्ञान
3.	इंदिरा नाथ	1983	आयुर्विज्ञान
4.	रामन परिमल	1987	गणितीय विज्ञान
5.	मंजु रॉय	1989	जीव विज्ञान
6.	सुदीप्ता सेनगुप्त	1991	पृथ्वी, वातावरण, महासागरीय एवं ग्रहीय विज्ञान
7.	शशि वाधवा	1991	आयुर्विज्ञान
8.	विजयालक्ष्मी रवींद्रनाथ	1996	आयुर्विज्ञान
9.	सुजाता रामदुराई	2004	गणितीय विज्ञान
10.	रमा गाविंदराजन	2007	अभियांत्रिकी विज्ञान
11.	चारुशिता चक्रवर्ती	2009	रसायन विज्ञान
12.	मिताली मुखर्जी	2010	आयुर्विज्ञान
13.	संघमित्रा बंद्योपाध्याय	2010	अभियांत्रिकी विज्ञान
14.	शुभा तोले	2010	जीव विज्ञान
15.	यमुना कृष्णन	2013	रसायन विज्ञान
16.	विदिता अशोक वैद्य	2015	आयुर्विज्ञान
17.	आदिति सेन डे	2018	भौतिक विज्ञान
18.	नीना गुप्ता	2019	गणितीय विज्ञान

भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादेमी की पहली महिला अध्यक्ष

डॉ. चंद्रिमा साहा भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी नई दिल्ली की अध्यक्ष चुनी गई हैं, वह 2020 से 2022 तक अध्यक्ष पद पर बनी रहेंगी। भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादेमी की स्थापना 7 जुलाई 1935 को हुई थी।

डॉ. चंद्रिमा साहा

भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद् (आईसीएमआर) की महिला महानिदेशक

डॉ. जी.वी. सत्यवती परिषद् की पहली महानिदेशक (27-07-1994 से 24-08-1997) थीं। डॉ. सौम्या स्वामिनाथन् परिषद् की महानिदेशक (17-08-2015 से 30-11-2017) के रूप में सेवा करने वाली दूसरी महिला हैं। उन्हें विश्व स्वास्थ्य संगठन के उप महानिदेशक के रूप में नियुक्त किया गया है।

डॉ. जी.वी. सत्यवती

डॉ. सौम्या स्वामिनाथन्

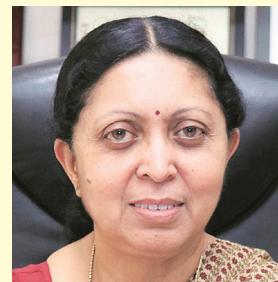
समझने में मदद करती हैं कि वैज्ञानिक समुदाय में महिलाएं किस तरह से एक मजबूत स्तंभ बन सकती हैं। हम जान पाएंगे कि विज्ञान में कॅरियर बनाने के लिए उन्हें कहां से प्रेरणा मिली और इस तरह की जानकारियां निश्चित रूप से युवा महिलाओं को विज्ञान में कॅरियर बनाने के लिए प्रेरित करेंगी।

विकासशील देशों में विज्ञान के क्षेत्र में वर्तमान में और पूर्व में सक्रिय महिलाओं के बारे में जानकारी कम है। सन् 1985 में कोवालेवस्की फंड (रूसी महिला गणितज्ञ सोफिया कोवालेवस्की के नाम पर स्थापित) और सन् 1993 में 'ऑर्गनाइजेशन फॉर वुमॅन इन साइंस फॉर दि डिवेलपिंग वर्ल्ड' के गठन के बाद पूर्व में हाशिए पर रही महिला वैज्ञानिकों के बारे में जानकारी बढ़ी है मगर इस दिशा में और भी काम करना जरूरी है।

भारतीय विज्ञान अकादमी बेंगलुरु ने भारतीय महिला वैज्ञानिकों पर एक पुस्तक प्रकाशित की है। किताब का शीर्षक है, 'लीलावतीज़ डॉटर्स : दि वुमॅन साइंटिस्टस ऑफ इंडिया' और इस पुस्तक को प्रोफेसर रोहिणी गोडवोले एवं राम रामस्वामी द्वारा संपादित किया गया है जो सन् 2008 में प्रकाशित हुई। यह पुस्तक भारत की लगभग 100 महिला वैज्ञानिकों के बारे में लिखे निबंधों का संग्रह है। इस पुस्तक में सम्मिलित निबंधों में यह भी लिखा गया है कि कौन सी चीजें उन्हें

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, की महिला सचिव

सन् 1995 में डॉ. मंजू शर्मा, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, की पहली महिला सचिव बनीं। विभाग की सचिव के रूप में नियुक्त होने वाली दूसरी महिला डॉ. रेणु स्वरूप को सन् 2018 में नियुक्त किया गया।

डॉ. मंजू शर्मा

डॉ. रेणु स्वरूप

विश्व में 'मानव कम्प्यूटर' के रूप में जानी जाने वाली नासा की महिला वैज्ञानिक कैथरीन जॉनसन का 24 फरवरी 2020 को 101 वर्ष की आयु में निधन हो गया। वह अपोलो-11 अभियान (सन् 1969) सहित कई अमेरिकी अंतरिक्ष अभियानों के लिए अपने प्रक्षेप-पथ विश्लेषण (ट्रैजेक्टरी अनालिसिस) के लिए जानी जाती हैं। जॉनसन की कहानी 'हिडन फिगर्स' (सन् 2016) नामक फिल्म में चित्रित की गई थी।

विज्ञान में लाईं, जिसने उनकी रुचि को जीवित रखा और उनके कॅरियर में कुछ खास हासिल करने में मदद की। भारतीय विज्ञान अकादमी, बेंगलुरु की वुमॅन इन साइंस पैनल की यह पहल निःसंदेह एक सराहनीय प्रयास है। सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं सूचना स्रोत संस्थान एवं विज्ञान प्रसार द्वारा संयुक्त रूप से प्रकाशित पुस्तक 'साइंटिफिकली युअर्जः सिलेक्टेड वुमॅन इंडियन साइंटिस्ट्स' में 13 चयनित महिला वैज्ञानिकों के साक्षात्कार और इन महिला वैज्ञानिकों की संक्षिप्त जीवनियां शामिल हैं।

अंत में यह कहना उचित होगा कि पीढ़ी दर पीढ़ी वैज्ञानिक कॅरियर और निजी जीवन के प्रति महिलाओं के रवैये में काफी बदलाव आया है। मगर यह काफी नहीं है। उन्हें अभी लंबा सफर तय करना है, विज्ञान में महिलाओं की उचित और समान भागीदारी के बिना समावेशी विकास हासिल करना संभव नहीं होगा।

(वैज्ञानिक दृष्टिकोण, 16 फरवरी 2020 में मूल रूप से प्रकाशित डॉ. सुबोध महंती के लेख को 'वैज्ञानिक दृष्टिकोण' के संपादक श्री तरुण कुमार जैन की अनुमति से विस्तारित रूप में पुनः प्रकाशित किया गया है।)

डॉ. सुबोध महंती (पूर्व वैज्ञानिक 'जी' और मानद निदेशक, विज्ञान प्रसार, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार), डी-410, क्रिसेंट अपार्टमेंट, प्लाट नं. 2, सैक्टर-18, द्वारका, नई दिल्ली-110078
ई-मेल : subodhmahanti@gmail.com

(...पृष्ठ 25 को शेषाश)

इनसे परिशुद्ध मापन प्राप्त होता है। इनको युक्तियां टूट-फूट रोधी (वियर रेजिस्टेंस) बनाने के लिए और निम्न घर्षण अनुप्रयोगों के लिए इनमें थिन-फिल्मों का उपयोग किया जाता है।

दूरसंचार युक्तियों में थिन-फिल्मों की कोटिंग का बहुत फायदा हुआ है। ये थिन-फिल्में उत्पादों को निम्न प्रतिरोधकता, ईएमआई शील्डिंग तथा टिकाऊपन प्रदान कर सकती हैं।

थिन-फिल्म सौर सेल प्रौद्योगिकी सौर ऊर्जा के अवशोषण एवं रूपांतरण की पद्धतियों में निरंतर सुधार ला रही है। इनकी अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में महत्त्वपूर्ण भूमिका है क्योंकि अंतरिक्षयान अपनी ऊर्जा की आवश्यकताओं के लिए इन सौर पैनलों पर बहुत अधिक निर्भर रहते हैं।

यहां हमने थिन-फिल्मों के अनुप्रयोग के कुछ जाने-माने उदाहरणों की चर्चा की। असल में, थिन-फिल्मों के अनुप्रयोगों का दायरा बहुत विस्तृत है। यह कहना अतिश्योक्तिपूर्ण नहीं होगा कि थिन-फिल्में सब जगह छाई हुई हैं। आज लगभग सभी उद्योग अपने उत्पादों में थिन-फिल्मों का उपयोग कर रहे हैं। व्यावसायिक से उच्च-तकनीकी उत्पादों तक हजारों की संख्या में उद्योग थिन-फिल्मों का उपयोग कर रहे हैं। सचमुच, थिन-फिल्म की रोमांचक प्रौद्योगिकी विभिन्न उत्पादों को उन्नत बनाने के साथ-साथ इनके सूक्ष्मीकरण, इष्टमीकरण, गुणवत्ता वर्धन, एवं सौंदर्यकरण में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रही है।

(हिंदी रूपांतरण :
डॉ. प्रदीप कुमार मुखर्जी
ई-मेल : mukherjeepradeep21@gmail.com)

सुशीला श्रीनिवास
ई-मेल : sushila@gmail.com

विविधा

स्टेम में महिलाओं पर अंतर्राष्ट्रीय शिखर सम्मेलन

विज्ञान और प्रौद्योगिकी में महिलाएं

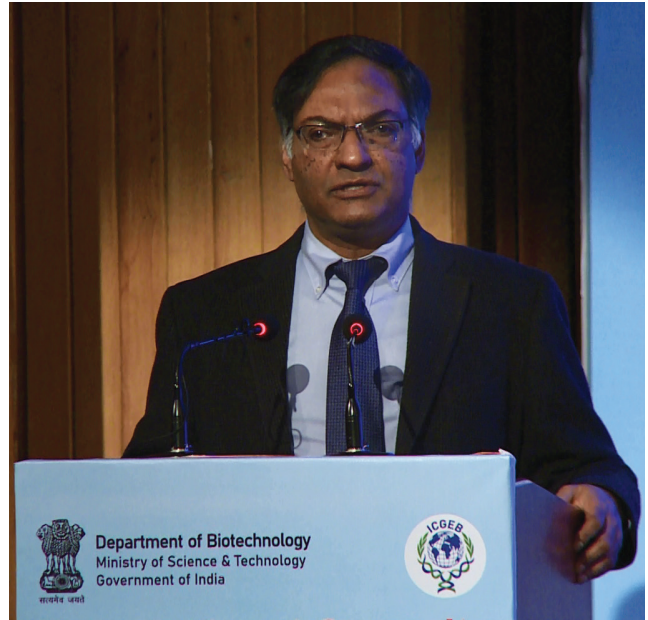
— नवनीत कुमार गुप्ता

बहुत समय तक समाज में यह मिथ्या धारणा व्याप्त रही कि महिलाओं की रुचि स्टेम यानी साइंस (विज्ञान), टेक्नालॉजी (प्रौद्योगिकी), इंजीनियरिंग (अभियांत्रिकी) और मैथिमेटिक्स (गणित) के क्षेत्र में पुरुषों के मुकाबले कम होती है। लेकिन पिछले कुछ वर्षों में दुनिया ने देखा कि मंगलयान से लेकर चंद्रयान-2 तक की गौरवमयी यात्रा में भारतीय महिलाओं ने महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई। वैसे अतीत में भारत का इतिहास स्त्री-पुरुष समानता का रहा है। यहां नारियां भी पुरुषों से शास्त्रार्थ करती थीं। लेकिन पराधीनता के दौर में सामाजिक ताना-बाना ढह सा गया और कभी पुरुषों के साथ कंधे से कंधा मिलाने वाली महिलाओं की भागीदारी को कुछ क्षेत्रों तक ही सीमित मान लिया गया था। धीरे-धीरे समय फिर बदला और अब महिलाएं अपनी मेहनत, प्रतिभा और नेतृत्व क्षमता से नए मुकाम हासिल कर रही हैं, हालांकि अभी इस दिशा में बहुत कार्य करने की आवश्यकता है ताकि दुनिया की आधी आबादी की योग्यता और क्षमता का उपयोग विकास की राह में और तेज गति से आगे बढ़ने में किया जा सके।

घर की चारदीवारी तो महिलाओं ने बहुत पहले ही तोड़ दी थी और अब वे उस मानसिकता को भी तोड़ रही हैं जो उनके और समाज के विकास में बाधा बन रही थी। यह समय है महिलाओं की अगुआई का और उनके नेतृत्व को नए सिरे से परिभाषित करने का। इन्हीं उद्देश्यों के साथ 23-24 जनवरी, 2020 को नई दिल्ली में, विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और गणित (एसटीईएम) यानी स्टेम में महिलाओं को लेकर एक अंतर्राष्ट्रीय शिखर सम्मेलन का आयोजन किया गया। इस सम्मेलन की मुख्य विषय-वस्तु थी– भविष्य की कल्पना करनाः नए क्षितिज पर।

भारत सरकार के जैवप्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) द्वारा आयोजित इस सम्मेलन में महिलाओं की भागीदारी के सफल उदाहरणों के प्रदर्शन के साथ उनकी भूमिका बढ़ाने के उद्देश्य पर चर्चा की गई।

उद्घाटन सत्र की अध्यक्षता जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार की सचिव डॉ. रेणु स्वरूप ने की। उद्घाटन सत्र के मुख्य अतिथि विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के सचिव प्रोफेसर आशुतोष शर्मा थे। इस अवसर पर भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (इंसा, नई दिल्ली) की अध्यक्ष डॉ. चंद्रिमा साहा एवं भारत में ऑस्ट्रेलिया की उच्चायुक्त सुश्री हरिंदर सिद्धू, जैवप्रौद्योगिकी विभाग की पूर्व सचिव डॉ. मंजू शर्मा सहित देश-विदेश के अनेक प्रख्यात वैज्ञानिक एवं छात्र-छात्राएं उपस्थित थीं।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के सचिव प्रोफेसर आशुतोष शर्मा ने अपने उद्घाटन भाषण में उद्योगों की विकास यात्रा एवं महिलाओं के जुड़ाव पर रोचक जानकारियां साझा करते हुए कहा कि आरंभ में उद्योगों ने महिलाओं को पर्याप्त स्थान और अवसर प्रदान नहीं किए। उन्होंने कहा कि 19वीं शताब्दी की शुरुआत में औद्योगिक युग का आरंभ हुआ और विनिर्माण (मैन्यूफैक्चरिंग) क्षेत्र में नाटकीय रूप से परिवर्तन शुरू हो गया था। हालांकि, यह विकास श्रम शक्ति पर आश्रित था जिसमें महिलाओं के लिए कोई

स्टेम में महिलाओं पर अंतर्राष्ट्रीय शिखर सम्मेलन के उद्घाटन सत्र में मुख्य व्यतव्य देते हुए विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के सचिव प्रोफेसर आशुतोष शर्मा उदाघाटन भाषण देते हुए

स्टेम में महिलाओं की स्थिति

यूनिवर्सिटी ऑफ वॉशिंगटन की डॉ. सपना चेरियन और उनके साथियों का *साइकोलॉजिकल बुलेटिन* में प्रकाशित शोध पत्र, 'क्यों कुछ चुनिंदा स्टेम क्षेत्रों में अधिक लिंग संतुलन है?' बताता है कि अमेरिका में स्नातक, स्नातकोत्तर और पीएच.डी. में जीव विज्ञान और रसायन विज्ञान विषयों में 60 प्रतिशत से अधिक उपाधियां महिलाएं प्राप्त करती हैं जबकि कम्प्यूटर साइंस, भौतिकी और इंजीनियरिंग में महिलाएं सिर्फ 25 से 30 प्रतिशत ही है।

सेज पब्लिकेशन द्वारा सन् 2019 में प्रकाशित नम्रता गुप्ता की किताब वुमॅन इन साइंस एंड टेक्नोलॉजी: कंफ्रटिंग इनिक्वालिटीस् के अनुसार भारत में भी विज्ञान के क्षेत्र में स्त्री और पुरूषों में काफी असमानता है। यहां पितृसत्तात्मक समाज में यह धारणा रही है कि महिलाओं को नौकरी की आवश्यकता ही नहीं होती है। हालांकि यह धारणा हाल ही में बदली है। आगे वे बताती हैं कि भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, वैज्ञानिक तथा औद्योगिकी अनुसंधान परिषद् और स्नातकोत्तर चिकित्सा शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, चण्डीगढ़ के स्टेम विषयों के शोधकर्ताओं और प्राध्यापकों में सिर्फ 10 से 15 प्रतिशत ही महिला शोधकर्ता और अध्यापक हैं। निजी शोध संस्थानों में भी बहुत कम महिला वैज्ञानिक हैं। अर्थात भारत में भी स्थिति बाकी दुनिया से बेहतर नहीं है।

स्टेम में महिलाओं पर अंतर्राष्ट्रीय शिखर सम्मेलन में उपस्थित देश-विदेश के प्रतिभागी

भारतीय वैज्ञानिकों को प्राप्त सम्मान और पहचान की बात करें तो विज्ञान अकादमियों में बमुश्किल 10 प्रतिशत ही महिलाएं हैं। अब तक दिए गए 548 भटनागर पुरस्कारों में से सिर्फ 18 महिलाओं को ही यह पुरस्कार मिला है। और 52 इंफोसिस पुरस्कारों में से 15 महिलाएं पुरस्कृत की गई हैं। रोचक तथ्य तो यह है कि इन पुरस्कारों की निर्णायक समिति में महिला सदस्यों की मौजूदगी ना के बराबर थी। भारतीय संदर्भ में विज्ञान से संबंधित राष्ट्रीय एजेंसियों द्वारा दिए गए अनुसंधान अनुदान में लैंगिक अनुपात का अध्ययन भी किया जाना चाहिए।

विशेष स्थान नहीं था। फिर औद्योगिक युग भाप संचालित मशीनों, जैसे भाप इंजन के बल पर आगे बढ़ा लेकिन औपनिवेशिक मानसिकता से प्रेरित इस युग में भी महिलाओं को कोई भूमिका नहीं दी गई। इसी तरह, औद्योगिक युग तेजी से फिर आगे बढ़ा जिसमें बदलाव का प्राथमिक स्रोत विद्युत बनी और इसके परिणामस्वरूप प्रौद्योगिकी का क्षेत्र व्यापक हो गया। हालांकि इसमें महिलाओं की भागीदारी बहुत कम थी।

प्रो. शर्मा ने अपनी बात को आगे बढ़ाते हुए कहा "इस दौरान, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का आविष्कार तथा विनिर्माण बहुत सामान्य हो गया और पूरी तरह से स्वचालित मशीनों ने ऑपरेटरों की जगह लेनी शुरू कर दी। इस युग ने बहुत तेजी से सामाजिक-आर्थिक परिवर्तन को जन्म दिया और ग्रामीण आबादी सहित समाज के सभी वर्गों ने डिजिटल तकनीक का उपयोग करना शुरू किया।

"आधुनिक औद्योगिक युग को विनिर्माण तकनीकों में इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) का साथ मिला जिसके कारण सूचनाओं को साझा करने, उनका विश्लेषण करने और कृत्रिम बुद्धि यानी आर्टिफिशल इंटेलीजेंस द्वारा अनेक कार्यों को निर्देशित करने में क्रांति आई। अत्याधुनिक तकनीकों, रोबोटिक और कृत्रिम बुद्धि (ऑर्टिफिशल इंटेलीजेंस)

और उन्नत पदार्थों के द्वारा उत्पन्न नए विनिर्माण पारितंत्र को बढ़ाया जा सकता है। इससे सृजनशीलता और निर्माण तो बढ़ा लेकिन फिर भी स्वामित्व पुरुष केंद्रित ही था।

"अब समय आ गया है कि उद्योगों सहित सभी क्षेत्रों में महिलाओं की भागीदारी को बढ़ावा दिया जाए। भारत में आयुर्विज्ञान और जीवन विज्ञान दोनों में महिलाओं की उल्लेखनीय भागीदारी देखी गई है, लेकिन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों और तकनीकी कॉलेजों में महिलाओं की भागीदारी का सिर्फ 10 प्रतिशत हिस्सा माना जाता है। कुल आबादी का 50 प्रतिशत का प्रतिनिधित्व करने वाली महिलाओं की इन क्षेत्रों में प्रमुखता से भागीदारी जरूरी है। कम प्रतिनिधित्व वाले क्षेत्रों में महिलाओं की भागीदारी को तीव्रता, प्रतिबद्धता और कौशल विकास की आवश्यकता है।"

प्रोफेसर आशुतोष शर्मा ने वुमॅन साइंटिस्ट स्कीम-ए, वुमॅन साइंटिस्ट स्कीम-बी और वुमॅन साइंटिस्ट स्कीम-सी जैसी योजनाओं का उल्लेख किया, जो महिलाओं को वैज्ञानिक कॅरियर में लौटने और बौद्धिक संपदा अधिकार के क्षेत्र में प्रशिक्षण के लिए बढ़ावा देती हैं। इस अवसर पर उन्होंने विज्ञान ज्योति कार्यक्रम के बारे में भी बताया जिसका उद्देश्य 2020 से प्रति वर्ष 50 हजार प्रतिभावान छात्राओं को प्रोत्साहित करना और प्रशिक्षण देना है। इस योजना का उद्देश्य उनमें विश्वास पैदा करना और वित्तीय सहायता देने के साथ-साथ उन्हें स्टेम में भाग लेने के लिए प्रशिक्षित करना भी है। यह भी रेखांकित किया गया कि जैवप्रौद्योगिकी विभाग लैंगिक समानता और निष्पक्षता के आधार पर सभी संस्थानों में रैंकिंग प्रणाली शुरू करने जा रहा है, ताकि ऐसे संस्थान अपने विकास को तय करने के साथ ही लिंग-तटस्थता सुनिश्चित करें।

उन्होंने आगे भी स्टेम में महिलाओं को बढ़ावा देने के लिए इसी तरह के कार्यक्रमों को आयोजित करने पर जोर दिया।

जैवप्रौद्योगिकी विभाग की सचिव डॉ. रेणु स्वरूप ने बताया कि आजकल महिला वैज्ञानिकों के लिए अनेक अवसर उपलब्ध है – भारत में और वैश्विक स्तर पर भी। इस सम्मेलन के द्वारा यह प्रयास किया जा रहा है कि हम उन्हें ऐसे अवसरों से अवगत कराएं। हमारी युवा पीढ़ी को उनकी नेतृत्व क्षमता से रूबरू कराएं। उनका लक्ष्य क्या होना चाहिए? उद्यमिता में क्या होना चाहिए। विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में वो कैसे अपना योगदान दे सकती हैं? इन सभी बातों के बारे में उन्हें बताएं।

स्टेम में महिलाओं की भागीदारी को बढ़ाने के लिए एक कार्ययोजना भी तैयार की गई ताकि युवा पीढ़ी को स्टेम में भागीदारी के लिए प्रोत्साहित किया जा सके ताकि वो भविष्य की चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार हों।

खास बात यह है कि अन्य क्षेत्रों की तरह स्टेम में महिलाओं की भागीदारी से पुरुष भी उत्साहित हैं क्योंकि वो जानते हैं कि दृढ़निश्चय, समर्पण, अनुशासन और कड़ी मेहनत से ही महिलाओं ने अपना एक नया आसमान बनाया है।

डॉ. रेणु सभी महिलाओं को शिखर सम्मेलन में भाग लेने के लिए बधाई दी, और कहा कि वर्तमान में ऐसा इसलिए ही संभव हो पाया क्योंकि महिलाओं ने स्टेम में महत्त्वपूर्ण शोध कार्य किए हैं। हालांकि पिछले कुछ वर्षों में स्टेम में महिलाओं की भागीदारी काफी बढ़ी है, लेकिन अभी भी सरकार के लगातार प्रयासों के बावजूद बहुत कुछ करने की आवश्यकता है।

खुद को करना होगा बुलंद

भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली की अध्यक्ष डॉ. चंद्रिमा शाहा ने अपने विशेष संबोधन के दौरान बताया कि लैंगिक तटस्थ देशों में भी महिलाओं को कमतर आंका जाता रहा है, इसलिए इस खाई को पाटने के लिए अथक प्रयासों की जरूरत है। उन्होंने जोर देकर कहा कि स्टेम में अनुभवी महिलाओं को युवा महिलाओं को सलाह देना चाहिए और उन्हें प्रेरित करना चाहिए। नई चुनौतियों का सामना करने के लिए, युवा महिलाओं को बाहर आने और पुरुष प्रधान संस्थानों में चुनौतीपूर्ण भूमिकाओं को स्वीकार करने की आवश्यकता है।

डॉ. शाहा ने महिलाओं को स्टेम में प्रवेश करने से रोकने वाली प्रमुख समस्याओं की पहचान करने पर जोर दिया। उनके अनुसार, समस्या का प्रमुख समाधान शिक्षा है और लैंगिक अंतर को कम करना है। इसके अलावा, जो महिलाएं स्टेम में प्रवेश करना चाहती हैं, उन्हें बदलते पारितंत्र में फिट होने के लिए खुद को सुदृढ़ करना होगा। उन्होंने अपना दृढ़ विश्वास व्यक्त किया कि कोई भी प्रतिभाशाली महिला को अपनी पसंद के क्षेत्रों में प्रवेश करने से नहीं रोक सकता है।

इससे पूर्व डॉ. रेणु स्वरूप ने आशा व्यक्त करते हुए कहा कि भविष्य में विज्ञान के क्षेत्र में महिलाओं का उज्ज्वल भविष्य है। उन्होंने संयुक्त राष्ट्र के सातवें महासचिव कोफी अन्नान को उद्धृत करते हुए कहा कि "लैंगिक समानता प्रत्येक राष्ट्र के विकास और शांति के लिए महत्त्वपूर्ण है, और सर्वांगीण विकास के लिए

भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली की अध्यक्ष डॉ. चंद्रिमा शाहा उद्घाटन सत्र को संबोधित करते हुए

महिलाओं के सशक्तीकरण से अधिक प्रभावी कोई माध्यम नहीं है।''

बायोटेक्नोलॉजी कॅरियर एडवांसमेंट एंड ओरिएंटेशन प्रोग्राम फॉर वुमन साइंटिस्ट यानी बायोकेअर जैसी योजनाओं ने स्टेम में महिलाओं की भागीदारी को 30 से 35 प्रतिशत बढ़ा दिया है। और बायरेक स्टेम में उनकी भागीदारी को सुविधाजनक बनाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। इस योजना में आयु सीमा 55 वर्ष तक रखी गई है ताकि अधिक से अधिक महिला वैज्ञानिकों को इसका लाभ मिल सके। सभी कार्यरत और बेरोजगार वैज्ञानिकों के लिए यह कार्यक्रम महत्त्वपूर्ण साबित हो रहा है।

उन्होंने यह भी बताया कि इस कार्यक्रम में यूरोपीय संघ, ब्रिटेन और दक्षिण एशियाई देशों से प्रतिभागियों को आमंत्रित किया था ताकि स्टेम में महिलाओं की भागीदारी को सुनिश्चित करने संबंधी महिला वैज्ञानिक विनिमय कार्यक्रम के लिए एक अंतर्राष्ट्रीय योजना को बनाने में उन सभी के विचारों को जाना जा सके। भारत सरकार इस तरह के समर्थन के लिए प्रतिबद्ध है।

डॉ. रेणु स्वरूप ने कहा कि अंतर्राष्ट्रीय शिखर सम्मेलन युवा महिलाओं के लिए विशेष है, और यह उनकी ताकत, प्रतिभा और समर्पण को भी दर्शाता है। उन्होंने उद्यमियों की सोच में होने वाले बदलावों का उल्लेख करते हुए बताया कि डॉ. किरण मजूमदार शॉ ने बायोटेक उद्यमियों के लिए एक उदाहरण प्रस्तुत किया है कि किस तरह उन्होंने बॉयोकॉन लिमिटेड को सफलता की नई ऊंचाइयों तक पहुंचाया है। महिलाओं में बहुत क्षमता है केवल उन्हें सही पारितंत्र और नीतियों की आवश्यकता है।

लैंगिक समानता से होगा तीव्र विकास

भारत में ऑस्ट्रेलिया की उच्चायुक्त सुश्री हरिंदर सिद्धू ने कहा कि यह भारतीय महिलाओं के लिए सम्मान का विषय है कि स्टेम में उनके योगदान को पूरे विश्व में सराहा जा रहा है। महिलाएं, भारत की जनसंख्या में लगभग आधी आबादी हैं। जहां लैंगिक समानता होगी वहां कंपनियां अधिक विकास करेंगी।

एक दशक से अधिक समय से, 'ऑस्ट्रेलिया-भारत कार्यनीतिक अनुसंधान कोष' दोनों देशों के बीच अनुसंधान एवं विकास सहयोग का आधार रहा है। उन्होंने बताया कि अकसर महिलाओं को पुरुष समकक्षों की तुलना में कम प्रोफाइल नौकरियों पर काम दिया जाता है और कम भुगतान किया जाता है। मुख्य कारण स्टेम में महिलाओं की अनुपस्थिति, पूर्वाग्रह, रूढ़िवादिता, काम के लिए अच्छे माहौल की कमी के साथ ही रोल मॉडल की कमी, और सही नीतियों का अभाव भी इसका एक कारण है।

महिलाओं को अपने कॅरियर के रूप में स्टेम को आगे बढ़ाने और जुनून और धैर्य के साथ काम करने का आग्रह किया। उन्होंने कहा कि सरकार ऐसे पारितंत्र को मजबूत कर सकती है जहां महिलाओं को अवसर प्रदान हो सकें।

उद्घाटन सत्र के दौरान अध्यक्षीय भाषण देते हुए जैवप्रौद्योगिकी विभाग की सचिव डॉ. रेणु स्वरूप

गगनदीप कांग से विशेष बातचीत

रॉयल सोसाइटी द्वारा चुनी गईं भारत की पहली महिला फेलो डॉ. गगनदीप कांग स्टेम में महिलाओं के बारे में अपने विचार साझा करते हुए

ब्रिटेन की रॉयल सोसाइटी द्वारा डॉ. गगनदीप कांग को वर्ष 2019 में फेलो चुना गया है। डॉ. गगनदीप कांग भारत की पहली महिला है जिन्हें रॉयल सोसाइटी द्वारा फेलो चुना गया है। ब्रिटेन की रॉयल सोसाइटी विश्व की सबसे पुरानी वैज्ञानिक संस्थानों में से एक है। डायरिया रोकने के लिए जो रोटावायरस वैक्सीन पिलाई जाती है, उसे भारतीय बच्चों के हिसाब से विकसित करने का श्रेय डॉ. गगनदीप कांग को जाता है। वर्तमान में डॉ. कांग ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान की कार्यकारी निदेशक हैं।

शिखर सम्मेलन के मुख्य उद्देश्य के बारे में पूछने पर डॉ. गगनदीप कांग ने बताया कि महिलाओं की भागीदारी अभी तक 15 से 20 प्रतिशत है इसलिए हम यहां उपस्थित हुए हैं कि इस बात पर विचार-विमर्श करें कि किस प्रकार स्टेम में महिलाओं की भागीदारी को बढ़ा सकें। इसके अलावा कैसे यह क्षेत्र महिलाओं के लिए सुविधाजनक बन सकता है और महिलाएं किस प्रकार से इस क्षेत्र में नेतृत्व दे सकती हैं। अभी तक बायरेक की अनेक योजनाएं स्टार्ट-अप को बढ़ावा दे रही हैं। जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा लगभग 1000 स्टार्ट-अप आरंभ किए गए हैं उनमें से महिला उद्यमियों की संख्या लगभग 180 है। यह संख्या केवल 18 प्रतिशत है। इसे अधिक करने के लिए प्रयास किए जाने की आवश्यकता है।

इसके अलावा किसी महिला वैज्ञानिक ने कार्य से ब्रेक ले लिया है तो उसके लिए ऐसी अनेक योजनाएं बनाने की आवश्यकता हैं कि वह किस प्रकार अपनी सहूलियत के हिसाब से काम पर लौट सके।

वैसे आजकल कोई महिला कोई मनचाहा काम करना चाहे तो कर सकती हैं। पहले उन्हें केवल नर्सिंग में भेजा जाता था। उनके लिए इंजीनियरी और कम्प्यूटर क्षेत्रों में जाने के बारे में सोचा भी नहीं जाता था। लेकिन आजकल महिलाओं को सभी क्षेत्रों में अपनी योग्यता साबित करने का अवसर मिल रहा है और इस दिशा में सोच भी बदल रही है।

प्रौद्योगिकी से बदलेगी महिलाओं की स्थिति

जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार की पूर्व सचिव डॉ. मंजू शर्मा ने स्टेम में महिलाओं के महत्त्व पर प्रकाश डालते हुए कहा कि लिंग समानता को संबोधित करना अति आवश्यक है। कृषि क्षेत्र में काम करने वाली महिलाओं एवं उनके स्वास्थ्य संबंधी विभिन्न विषयों पर ध्यान दिया जाना आवश्यक है। प्रौद्योगिकी को खेतों में काम करने वाली महिलाओं और ग्रामीण आबादी तक पहुंचाना आवश्यक है।

डॉ. मंजू शर्मा ने कहा कि आज विज्ञान के क्षेत्र में अनेक सम्मान प्रदान किए जाते हैं लेकिन कितनी महिलाओं को सम्मान मिले? हमें इस दिशा में भी पारदर्शिता का ध्यान रखना होगा। क्या हमने महिलाओं को नेतृत्व क्षमता बढाने के लिए प्रशिक्षण दिया है। क्या

स्टेम में महिलाओं की भूमिका पर अपने विचार रखते हुए जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार की पूर्व सचिव डॉ. मंजू शर्मा

हमने स्टेम में मेंटरशिप को प्रोत्साहित किया है?

उन्होंने कहा कि मेंटरशिप स्त्री और पुरुष दोनों के लिए आवश्यक है लेकिन महिलाओं के लिए इस बात का अधिक ध्यान दिया जाना आवश्यक है। कार्यस्थल पर अच्छा माहौल उपलब्ध होने से महिलाएं अधिक प्रभावी भूमिका में होंगी। उद्यमिता की बात करें तो डॉ. किरण मजूमदार सभी के लिए प्रेरणा का स्रोत हैं। एक वैज्ञानिक के रूप में अपना कॅरियर आरंभ करने वाली डॉ. किरण मजूमदार आज एक सफल उद्यमी के रूप में पूरे विश्व में जानी जाती हैं। उनकी कंपनी बॉयोकॉन आज एक चिर-परिचित नाम है।

शिखर सम्मेलन एक अवसर

स्टेम में महिलाओं को लेकर इस दो दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय शिखर सम्मेलन में कई सत्रों का आयोजन किया गया। इन सत्रों में देश-विदेश के अनेक प्रतिभागियों ने अपनी बातें रखीं। एक सत्र में विभिन्न देशों में चल रही स्टेम संबंधी गतिविधियों पर चर्चा की गई, जिसमें श्रीलंका, मालदीव, भूटान, नेपाल आदि देशों से आए विशेषज्ञों ने अपने अनुभव साझा किए।

नेतृत्व क्षमता के विकास पर आयोजित एक सत्र में अनेक विशेषज्ञों ने अपने विचार व्यक्त किए। स्टेम में महिला नेतृत्व के जीवन पर आधारित एक सत्र में डॉ. चंद्रिमा शाहा, डॉ. शोभना शर्मा, जैसी विख्यात वैज्ञानिकों ने अपने जीवन के अनुभव साझा किए।

कॅरियर संभावनाओं पर आयोजित सत्र में सरकारी, गैरसरकारी संस्थानों, सहित अनेक उद्यमियों ने अपने विचार व्यक्त किए। बदलते विश्व का प्रभाव और विज्ञान संचार, भारत और महिला उद्यमियों पर आधारित सत्रों का भी आयोजन किया गया।

इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी, दिल्ली के वैज्ञानिक डॉ. पवन मल्होत्रा ने बताया कि महिलाएं काफी प्रतिभाशाली हैं इसलिए कई बार हम महिलाओं को प्राथमिकता देते हैं, क्योंकि वे बहुत ही परिश्रमी हैं। वे जितना भी वक्त देती हैं उसमें अपना बेहतरीन प्रदर्शन करती हैं। इस तरह के शिखर सम्मेलन एक अच्छा अवसर होते हैं; लोगों से मिलने का, बातचीत करने का, जिन्होंने अपने जीवन में कुछ हासिल किया है।

आर्थिक विकास का आधार लैंगिक समानता

इस शिखर सम्मेलन में साउथ अफ्रीकन मेडिकल रिसर्च काउंसिल की मुख्य कार्यकारी अधिकारी एवं अध्यक्ष प्रोफेसर ग्लेंडा ग्रे ने विशेष व्याख्यान दिया। उन्होंने सतत विकास लक्ष्यों का जिक्र करते हुए कहा कि आर्थिक विकास के लिए वैज्ञानिक बहुत आवश्यक होते हैं। वैज्ञानिक कार्यों और विकास का गहरा संबंध है। विज्ञान में अधिक निवेश से आशय देश में अधिक निवेश से है। यह हम जानते हैं कि विज्ञान सार्वभौमिक है। विज्ञान किसी भी देश की सीमा से परे होने के साथ ही लोकतंत्र के लिए अच्छा है।

उन्होंने अपने संबोधन में विज्ञान में वैश्विक नैतिकता और नवाचारों के बारे में बताया। उन्होंने कहा कि हम भारत से कैसे सीख सकते हैं। वैश्विक स्तर पर विज्ञान में महिलाओं का 10 प्रतिशत का योगदान है। कुछ देशों पुर्तगाल, अमेरिका, कनाडा, ब्रिटेन आदि में विज्ञान के क्षेत्र में काफी महिलाएं कार्यरत हैं।

दुर्भाग्य से बहुत कम महिलाएं हैं जो अंतर्राष्ट्रीय रूप से एक-दूसरे से सहयोग करती हैं। एक मां होने के नाते सुरक्षा भी एक विषय होता है। अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर पुरुषों के मुकाबले महिलाओं के लिए यात्रा के दौरान सुरक्षा अधिक चिंता का विषय होता है। महिलाओं के लेख पुरुषों की तुलना में कम प्रकाशित होते हैं। यदि आपके लेख दूसरी भाषाओं में अनुवादित होते हैं या साईटेड होते हैं तो यह अच्छी बात है।

भारत में ऑस्ट्रेलिया की उच्चायुक्त सुश्री हरिंदर सिद्धू लैंगिक समानता पर अपनी बात रखते हुए

कारण क्या है कि महिलाएं इस क्षेत्र में नहीं आती हैं? आरंभ से बात करें तो विद्यालय या उससे पहले घर से ही यानी जीवन के आरंभ से ही उन्हें स्टेम क्षेत्रों में भेजने का विचार नहीं किया जाता।

असल में हमें विज्ञान में ऐसा नेतृत्व चाहिए जो ऐसी नीतियों को नियंत्रित करे और विकास संबंधी रणनीति को लैंगिक समानता की दृष्टि से बनाएं। इसके अलावा महिलाओं को परिवार एवं जीवनसाथी से भी स्टेम में कार्य करने के प्रति सकारात्मक सहयोग नहीं मिलता जिससे वे अधिक तकनीकी कॅरियर नहीं चुनतीं। विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में अधिक से अधिक लोगों के कार्य करने से विभिन्न क्षेत्रों में तेजी से विकास हो सकेगा। जो भी हो, चाहे कुछ ही महिलाएं इस क्षेत्र में रही हों लेकिन उन्होंने बहुत ही अच्छा कार्य किया है।

अकसर महिलाएं यात्रा करने, रात में काम करने, सप्ताहंत में काम करना पसंद नहीं करती हैं। ऐसी कुछ समस्याएं हैं जो स्टेम में महिलाओं को आगे बढ़ने से रोकती हैं।

सफलता की कहानियां

साउथ एशियन वुमॅन डिवेलपमेंट फोरम की संस्थापक अध्यक्ष श्रीमती प्रमिला आचार्य रज्जल ने बताया कि नेपाल जलविद्युत क्षेत्र से समृद्ध देश है लेकिन उसमें महिलाओं का कोई प्रतिनिधित्व नहीं है। हालांकि नेपाल में राजनैतिक रूप से महिलाएं काफी सशक्त हैं। संवैधानिक रूप से वहां ऐसे प्रावधान हैं। राष्ट्रपति और उपराष्ट्रपति एक ही लिंग के नहीं हो सकते हैं। इसी प्रकार संसद के सभापति और उपसभापति समान लिंग के नहीं हो सकते।

मूलभूत शिक्षा में असमानता है। महिला साक्षरता दर काफी कम है। नेपाल में स्टेम में महिलाओं का पंजीकरण काफी अच्छा नहीं है। इस संबंध में आंकड़े निराश करते हैं। मानविकी और प्रबंधन में महिलाएं 73.83 प्रतिशत हैं लेकिन विज्ञान में केवल 26 प्रतिशत हैं। इंजीनियरी में यह आंकड़ा केवल 19 प्रतिशत है। स्टेम एवं अन्य क्षेत्र में सिर्फ 7.8 है। तो स्टेम संबंधित क्षेत्रों में कुल केवल 26.17 प्रतिशत है।

नेपाल में दो अनुसंधान संस्थान हैं: एक रिसर्च सेंटर फॉर अप्लाइड साइंस एंड टेक्नोलॉजी एवं दूसरा, नेपाल अकादमी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी। इन दोनों संस्थानों में महिलाओं का प्रतिनिधित्व काफी कम है।

नेपाल में महिलाएं क्यों पीछे हैं, इसका एक कारण है निवेश। परिवार इस क्षेत्र में निवेश नहीं करना चाहते क्योंकि इस क्षेत्र में निवेश अधिक होता है। दूसरी यह धारणा कि तकनीकी विषय केवल पुरुषों के लिए है और यह धारणा कि विज्ञान विषय काफी कठिन होता है और महिलाओं में इतना सामर्थ्य नहीं होता है।

जब कॅरियर को परिभाषित किया जाता है तो महिलाओं को कहा जाता है कि यह आपका क्षेत्र नहीं है। आप इसे संभाल नहीं पाओगी। कहीं न

> वैसे पूरे विश्व में महिलाओं के लिए कुछ दिवस मनाए जाते हैं। प्रत्येक वर्ष 11 फरवरी को विज्ञान में महिलाओं और लड़कियों के लिए अंतर्राष्ट्रीय दिवस मनाया जाता है। इस वर्ष राष्ट्रीय विज्ञान दिवस की विषय-वस्तु 'विज्ञान में महिलाएं' रखी गई थी। हालांकि प्रत्येक 8 मार्च को अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस मनाया जाता है। लेकिन अब समय है कि पूरे वर्ष हमें महिलाओं के सशक्तिकरण की बात करनी होगी। विज्ञान विशेषकर स्टेम के क्षेत्र में महिलाओं को आगे लाने के लिए प्रोत्साहित करना होगा।

प्रोफेसर रोहिणी गोडबोले से विशेष बातचीत

प्रोफेसर रोहिणी गोडबोले ने मूलभूत वैज्ञानिक अनुसंधान, विशेष रूप से मूल कण भौतिकी के सिद्धांत में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया है। उच्च ऊर्जा फोटॉनों पर उनका कार्य अगली पीढ़ी के कण कोलाइडर्स का आधार बन सकता है।

तीन दशकों के दौरान प्रोफेसर गोडबोले ने अपने काम के परिणामस्वरूप 300 से अधिक शोध प्रकाशित किए हैं। वे उच्च ऊर्जा भौतिकी सलाहकार पैनल, संयुक्त राज्य अमेरिका की सदस्य भी हैं, और भारत की तीनों प्रतिष्ठित विज्ञान अकादमियों की फेलो होने के साथ-साथ, कई राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कारों से सम्मानित हो चुकी हैं।

प्रसिद्ध भौतिकीविज्ञानी प्रोफेसर रोहिणी गोडबोले विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में महिलाओं के बारे में अपने विचार व्यक्त करते हुए

प्रोफेसर गोडबोले भारतीय विज्ञान अकादमी, बेंगुलुरु के 'पैनल फॉर वुमॅन इन साइंस 'की अध्यक्ष भी हैं। वैज्ञानिक कॅरियर में स्त्री-पुरुष समानता के लिए वह कार्यरत हैं। उन्होंने भारतीय महिला वैज्ञानिकों पर एक पुस्तक 'लीलावतीज डॉटर्स' पुस्तक का संपादन भी किया है। प्रोफेसर गोडबोले एक प्रसिद्ध विज्ञान संचारक भी है। वह अकसर भौतिकी पर छात्रों, शोधकर्ताओं और वैज्ञानिकों के साथ बातचीत करना पंसद करती हैं।

प्रोफेसर रोहिणी गोडबोले ने बातचीत के दौरान बताया कि उन्होंने ऐसे विद्यालय में अध्ययन किया था जहां सातवीं तक विज्ञान की पढ़ाई नहीं होती थी। उनके विद्यालय में सातवीं तक होम साइंस की शिक्षा दी जाती थी। उस समय महाराष्ट्र राज्य द्वारा एक छात्रवृत्ति प्रदान की जाती थी। हमारे विद्यालय में किसी को भी उस समय तक यह छात्रवृत्ति नहीं मिली थी। हमारा विद्यालय केवल लड़कियों के लिए था। दो शिक्षकों ने मुझे शनिवार और रविवार को पढ़ाया। तो पहली बार मुझे हमारे विद्यालय से यह छात्रवृत्ति मिली। 100 सालों में पहली बार किसी लड़की को यह छात्रवृत्ति मिली थी।

उन्होंने युवा वैज्ञानिकों के लिए अपने संदेश में कहा कि विज्ञान में कुछ करना है, प्राप्त करना है, वैसे ही बहुत काम करना है लेकिन मन में आया कि इस प्रश्न का उत्तर क्या है, उसे खोजना है।

उन्होंने कहा कि इस बार विज्ञान दिवस की विषय-वस्तु महिलाओं पर केंद्रित रही। यह इस बात पर हमारा ध्यान आकर्षित करती है कि हमारी सोच में बदलाव आ रहा है। अब हम लैंगिग समानता की बात कर रहे हैं। केवल महिला दिवस या अन्य दिनों के अलावा भी हम अब सामान्य परिस्थितियों में भी महिलाओं की बात कर रहे हैं।

भौतिकी में पीएच.डी. करने वालों में पुरुषों का प्रतिशत 70 है जबकि महिलाओं का प्रतिशत 30 है। हमें हर समय लैंगिक समानता के बारे में सोचना चाहिए।

हम सब सोचते हैं कि आज महिलाएं, इंजीनियर, वकील हो सकती हैं । लेकिन इस बात की कमी है कि पीएच.डी. करके महिलाओं को वैज्ञानिक बनाएं। अधिकांशतया किसी सास को यह कहने में गर्व होता है कि उनकी बहू डॉक्टर हैं। लेकिन वैज्ञानिक बहू होने पर उन्हें उतना गर्व नहीं होता है।

घरों में यही कहा जाता है कि पहले घर का काम करो फिर शोध करो।

मूल कण भौतिकी के बारे में उन्होंने बताया कि हिग्स बोसॉन की खोज को 7 साल हो गए हैं। मूल कण भौतिकी असल में हमारे आस-पास जो भी चीज है उसके बारे में जानकारी देती है। लगभग 100 सालों से वैज्ञानिक कहते थे कि एलएचसी बनाए, उससे अपने सिद्धांत की पुष्टि होगी। लेकिन अभी भी बहुत प्रश्न हैं। इसके अलावा मैटर और ऐंटिमैटर पर भी बहुत से प्रश्न अनुत्तरित हैं।

साउथ अफ्रीकन मेडिकल रिसर्च काउंसिल की मुख्य कार्यकारी अधिकारी एवं अध्यक्षा प्रोफेसर ग्लेंडा ग्रे शिखर सम्मेलन के दौरान विशिष्ट व्याख्यान देते हुए

कहीं दिमाग में यह बात जमी हुई है।

लेकिन हमारे यहां सफलता की कहानियां भी हैं। जो मैं आपसे साझा करना चाहूंगी।

एक युवा महिला डॉ. प्रतिभा पांडे ने कार्बनिक रसायन में नार्थ वेल्स यूनिवर्सिटी से पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की और आज वह दो कंपनियों कैटेलिस्ट टेक्नोलॉजी और हर्ब ऑफ नेपाल की संचालक हैं। देश के लिए कुछ करने के लिए वह अमेरिका से वापस नेपाल आईं।

दूसरी कहानी उस महिला की है जिसने जॉन हॉपसन से कम्प्यूटर विज्ञान में शिक्षा प्राप्त की। लेकिन उसने नेपाल आकर यहां कुछ करने की सोची। उसने नेपाल में सन् 2012 में एक कारखाना स्थापित किया। कारखाना एक शिक्षा कंपनी है जो नवाचार और प्रौद्योगिकी पर आधारित है। जिसे तीन लोगों के साथ आरंभ किया गया था। आज इसमें 50 शिक्षक हैं, उनमें से आधी महिलाएं हैं। कम्पनी ने निर्णय किया कि वह परपंरागत शिक्षापद्धति के साथ विज्ञान और तकनीकी क्षेत्र में काम करेगी। इस कम्पनी ने नेपाल के विज्ञान मंत्रालय के सहयोग से 'भविष्य' कार्यक्रम चलाया। कार्यशालाओं के माध्यम से लोगों को प्रशिक्षित किया। गतिविधि-आधारित प्रशिक्षण कार्यक्रम चलाया। आज उनके इस कार्य में नेपाल के मंत्रालय और विदेशी दूतावास सहयोगी हैं। विदेशी लोग भी उनके इस कार्य को देखने आते हैं। हजारों विद्यार्थी उनके इस कार्य से लाभान्वित हुए हैं।

बालपन से विज्ञान से हो जुड़ाव

मालदीव की पूर्व केंद्रीय मंत्री डॉ. मलियम शकीरा ने भी इस शिखर सम्मेलन में अपने विचार रखे। उन्होंने कहा कि वह विज्ञान में काफी रुचि रखती हैं। लेकिन महिलाएं क्यों विज्ञान से दूर हैं, जो कि महत्त्वपूर्ण क्षेत्र है। हमारे यहां लगभग 90 प्रतिशत साक्षरता है। सतत विकास लक्ष्य, सूचना और संचार प्रौद्योगिकी यानी आईटीसी में महिलाओं की मुख्य भूमिका है।

हमारे देश के हर स्कूल में आईसीटी को शामिल किया गया। आईसीटी का उपयोग पढ़ाई में किया जा रहा है। ऐसा प्रयास किया जा रहा है कि हर विद्यार्थी कोड को सीखे। कोड क्लब बनाए गए। इसके अलावा हमारे देश में ऐमचर एस्ट्रोनॉमि क्लब बनाए गए। एक द्वीप पर स्मॉर्ट-टेक पार्क बनाया गया। स्टार्ट-अप एवं इन्क्यूबेटर सेंटर भी स्थापित किए गए हैं। यह आवश्यक है कि स्टेम क्षेत्र में महिलाओं को शामिल किया गया। मैंने अपने शोध में पाया कि किस प्रकार नीतियां लैंगिक भेदभाव को प्रभावित करती हैं।

यदि हम चाहते हैं कि महिलाओं को समान अवसर प्रदान करें तो स्टेम में आरंभिक स्तर से उन्हें जागरूक करें। यदि ऐसा करेंगे तो उन्हें अनगिनत अवसर मिलेंगे।

जनसंचार माध्यमों से विज्ञान का प्रचार-प्रसार

कोर्डिनेट सेक्रेटेरियट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी एंड इनोवेशन में प्रोजेक्ट साइंटिस्ट डॉ. साची पेनेवाला ने स्टेम के क्षेत्र में श्रीलंका में चल रही गतिविधियों का उल्लेख करते हुए कहा

साउथ एशियन वुमॅन डिवेलपमेंट फोरम की संस्थापक अध्यक्ष श्रीमती प्रमिला आचार्य रज्जल नेपाल में स्टेम क्षेत्र में महिलाओं को लेकर चल रहे कार्यक्रमों के बारे में बताते हुए

मालदीव की पूर्व केंद्रीय मंत्री डॉ. मलियम शकीरा सत्र को संबोधित करते हुए

कि श्रीलंका में फोल्डस्कोप प्रोजेक्ट चलाया जा रहा है। श्रीलंका में जल्द नेशनल साइंस सेंटर बनने वाला है। इसके अलावा स्टेम क्षेत्र से संबंधित रेडियो कार्यक्रम प्रसारित होते हैं जिन्हें काफी पंसद किया जा रहा है। नई नीति के तहत हर विद्यार्थी के लिए 13 वर्ष शिक्षा को अनिवार्य बनाया गया है। सरकार ने एक विशेष समिति बनाई है जो एक नई कार्यनीति बनाकर स्टेम शिक्षा को परिभाषित करेगी।

महिलाओं को स्टेम में बढ़ावा देती विभिन्न योजनाएं

युवा वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों की बढ़ती योजनाओं ने इस अंतर को कम करना आरंभ किया है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा वर्ष 2015 से 2016 में युवा वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों को दिए गए अनुदान में 77 महिलाएं थीं और 99 पुरुष थे। इंस्पायर, जिज्ञासा, किरण, क्यूरी, बायोकेअर और विज्ञान ज्योति जैसी योजनाओं ने महिलाओं को विज्ञान के क्षेत्र में आकर्षित किया है।

जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार की स्थापना सन् 1986 में की गई थी। जैवप्रौद्योगिकी विभाग हर साल लगभग 500 शोध परियोजनाओं को समर्थन देते हैं। 600 विश्वविद्यालयों एवं संस्थानों में लगभग 3500 परियोजनाएं चल रही हैं। वर्तमान में 21 देशों के साथ सहयोगी परियोजना भी चल रही हैं, महिलाओं के लिए वर्ष 2011 से बायोकेअर नाम से विशेष परियोजनाएं चल रही हैं। जिनका लक्ष्य क्षमता निर्माण करना भी है। इसमें 25 से 55 वर्ष तक की उम्र की महिलाओं को अनुदान मिलता है। वर्ष 2011 से अभी तक कुल 361 महिलाओं को इस योजना के अंतर्गत फेलोशिप प्रदान की गई जिसमें से 32 वैज्ञानिकों को नौकरी मिली, 11 को पेटेंट मिला और एक को अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट मिला।

इसके अलावा जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार स्वरोजगार प्रशिक्षण कार्यक्रम में भी महिलाओं को सहयोग करता है। भारतीय महिलाओं की बड़ी संख्या खेती के कामों में लगी है। जैवप्रौद्योगिकी विभाग किसान-महिलाओं को प्रशिक्षित करने की योजना भी चला रहा है।

कोर्डिनेट सेक्रेटेरियट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी एंड इनोवेशन में प्रोजेक्ट साइंटिस्ट डॉ. साची पेनेवाला स्टेम के क्षेत्र में श्रीलंका में चल रही गतिविधियों की जानकारी देते हुए

नवनीत कुमार गुप्ता
परियोजना अधिकारी (एडूसेट), विज्ञान प्रसार, पृथ्वी भवन, लोधी रोड, नई दिल्ली-110003
ई-मेल: vigyanprasar123@gmail.com

कुछ रोचक, कुछ प्रेरक प्रसंग

होमी भाभा का पिता के नाम पत्र

डॉ. होमी जहांगीर भाभा भारत के केवल एक महान वैज्ञानिक ही नहीं, बल्कि एक कुशल इंजीनियर एवं निपुण नियोजक भी थे। देश के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के जनक डॉ. होमी भाभा का जन्म 30 अक्तूबर, 1909 को एक समृद्ध पारसी परिवार में हुआ था। उनकी प्रारंभिक शिक्षा मुंबई के कैथड्रल एंड जॉन कैनॅन हाई स्कूल में हुई। वे मेधावी विद्यार्थी थे। बहुत कम उम्र में ही उन्होंने आइंस्टाइन के आपेक्षिकता के सिद्धांत की व्याख्या कर लोगों को आश्चर्यचकित कर दिया था। प्रारंभिक शिक्षा पूरी करने के बाद उन्होंने मुंबई के एल्फिंस्टन कॉलेज में दाखिला लिया। इसके बाद उन्होंने रॉयल इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस में प्रवेश लिया। वे इंग्लैड में उच्च शिक्षा गणित तथा भौतिकी में करना चाहते थे, लेकिन उनके पिता चाहते थे कि वे इंजीनियर बनें। इस संबंध में उन्होंने अपने पिता को एक पत्र लिखा, ''मैं स्पष्ट रूप से कहना चाहता हूं कि इंजीनियर बन कर मेरा इरादा न तो व्यापार करने का है और न ही नौकरी। यह मेरे स्वभाव और विचार, दोनों के विपरीत है। भौतिकी मेरा विषय है और मुझे पूरा विश्वास है कि इस क्षेत्र में कुछ बड़ा काम करने की मैं योग्यता रखता हूं। कोई भी व्यक्ति उसी काम में सफल होता है, जिसमें उसका मन लगता है। उसे पूरा विश्वास रहता है कि वो उस क्षेत्र में कोई महान कार्य कर पाएगा और उसका जन्म वही कार्य करने के लिए हुआ है। मेरी सफलता इस बात पर निर्भर नहीं करती कि कोई मुझे किस रूप में देखना चाहता है, बल्कि इस पर आधारित है कि मैं अपने कार्यक्षेत्र में कितना कर सकता हूं। इसके सिवा भारत ऐसी जगह नहीं है, जहां विज्ञान के क्षेत्र में कुछ भी करना असंभव है। भौतिकी के क्षेत्र में कार्य करने की प्रबल इच्छा मेरे मन में धधक रही है। किसी बड़ी कंपनी में ऊंचे पद पर काम करके खुद को सफल समझने की मेरी कोई मंशा नहीं है। बहुत से बुद्धिमान व्यक्ति ऐसा करना पसंद करते है, उन्हें यह करने दीजिए। मैं आपको यह कहते सुन सकता हूं: ''पर तुम सुकरात या आइंस्टाइन नहीं हो।'' ऐसा बेर्लियोज के पिता ने भी उनसे कहा था। उन्हें एक असफल संगीतज्ञ कहा गया, लेकिन हेक्ट बेर्लियोज विश्व के महान व्यक्ति और फ्रांस के श्रेष्ठ संगीतज्ञ बनें। किसी अन्य व्यक्ति को कैसे पहले भनक पड़ सकती है कि कौन सा व्यक्ति किस कार्य को कब करने में सफल होगा? बीथोवेन से ऐसा कहना कि तुम्हें तो वैज्ञानिक बनना चाहिए – क्योंकि यह महान कार्य है कोई युक्तिसंगत बात नहीं है। उनकी रुचि विज्ञान में बिलकुल नहीं थी। ऐसे ही सुकरात से कहना है कि तुम इंजीनियर बनो, क्योंकि यह महान काम है – किसी तरह ठीक नहीं है। प्रकृति में ऐसा कभी नहीं होता। मेरा आपसे विनम्र निवेदन है कि मुझे भौतिकी में कार्य करने की अनुमति दें।''

प्रभात दत्त झा
ब्राह्मण टोला, सबौर
भागलपुर, बिहार-813210
ई-मेल: jprabhatd@gmail.com

खेल-खेल में विज्ञान

तने हुए रबर बैंड को छोड़ने पर उसके द्वारा तय दूरी का अध्ययन

— दुष्यन्त कुमार अग्रवाल

आपने कई बार रबर बैंड को तान कर छोड़ा होगा। और आपने यह भी अनुभव किया होगा कि रबर बैंड को अधिक बल लगाकर छोड़ते हैं तो वह अधिक दूरी तक जाता है। हम दैनिक जीवन में किसी न किसी प्रकार के बल का अनुभव करते हैं। हम यह भी जानते हैं कि जब किसी वस्तु पर पर्याप्त बल लगाया जाता है तो उसमें गति उत्पन्न हो सकती है। किसी क्षैतिज सतह पर गति करती वस्तु का वेग घर्षण के कारण कम होने लगता है और उसकी गतिज ऊर्जा में कमी आती है। लेकिन यदि वह वस्तु हवा में गति करती है तो उसके वेग में अधिक कमी नहीं होती, क्योंकि वहां घर्षण बल बहुत कम होता है। हवा में क्षैतिज दिशा में फेंकी गई वस्तु गुरुत्व बल के कारण नीचे की ओर गिरने लगती है और वह एक स्थान पर जाकर धरातल से टकराकर कुछ दूर तक धरातल से रगड़ने के बाद रुक जाती है। जब अधिक वेग के साथ उसे फेंका जाता है तो वह वायु में अधिक दूरी तक जाती है। ऐसा क्यों होता है? ऐसा वस्तु पर लगने वाले बल तथा उसमें विद्यमान ऊर्जा के कारण होता है। पर वह कितनी दूर जाएगी, यह उसकी ऊर्जा पर किस प्रकार निर्भर करता है? आइए इसका अध्ययन करने के लिए एक आसान प्रायोजना पर कार्य करते हैं।

आवश्यक सामग्री एवं प्राप्ति स्रोत

- एक बड़ा रबर बैंड (घर में उपलब्ध)
- बड़ा स्केल (घर में उपलब्ध)
- खुला स्थान/मैदान
- माप के लिए फीता (घर में उपलब्ध)
- चॉक-स्टिक, नोट बुक, पेन, पेंसिल आदि (घर में उपलब्ध)

प्रक्रिया

प्रेक्षण लेना : सर्वप्रथम अपनी नोट

चित्र-1 : आवश्यक सामग्री

क्रम संख्या	रबर बैंड की लंबाई में वृद्धि (संटीमीटर में)	रबर बैंड द्वारा तय दूरी L सेंटीमीटर में			रबर बैंड द्वारा तय दूरी और रबर बैंड की लंबाई में वृद्धि का अनुपात L / l	निष्कर्ष
		दूरी A	दूरी B	औसत दूरी L= (A+B)/2		
1	5					
2	10					
3	15					

चित्र-2 : छोड़ने से पूर्व रबर बैंड को खींचते हुए

बुक में निम्नांकित सारणी बना लेते हैं।

प्रेक्षण लेना

- किसी चौड़े मैदान या जहां अधिक आवागमन न हो, ऐसी सीधी सड़क पर जाकर अपने खड़े होने का स्थान नियत कर लेते हैं। उस जगह पर चॉक से निशान लगा लेते हैं। अब इस स्थान से हम रबर बैंड को छोड़ते हैं। अपने साथ एक साथी को ले जाते हैं ताकि प्रेक्षण लेने में उसका सहयोग लिया जा सके।
- एक बड़ा रबर बैंड लेकर उसके एक सिरे से एक धागा बांध लेते हैं। इससे हम आसानी से धागे को पकड़ कर रबर बैंड को खींच सकेंगे।
- अब एक बड़ा स्केल लेते हैं। उसके एक सिरे पर रबर बैंड का एक सिरा अटका कर दूसरे सिरे पर लगे धागे को खींचकर बिना तनी हुई स्थिति में रबर बैंड की लंबाई ज्ञात कर लेते हैं।
- जिस जगह हमने निशान लगाया होता है, उस जगह खड़े होकर अब रबर बैंड में बंधे धागे को पकड़ कर रबर बैंड को इतना खींचते हैं कि उसकी लंबाई में 5 सेंटीमीटर की वृद्धि हो जाए। अब स्केल को क्षैतिज रखते हुए धागे को छोड़ देते हैं। रबर बैंड हवा में तैरता हुआ आगे जाकर किसी स्थान पर गिरता है। अपने साथी से उस स्थान पर चॉक से निशान लगवा लेते हैं (चित्र-2)।
- अब फीते की सहायता से खड़े होने के स्थान और रबर बैंड के गिरने के स्थान के मध्य दूरी माप लेते हैं। इस दूरी को सारणी के स्तंभ A में दर्ज कर लेते हैं।
- एक बार फिर से उपरोक्त प्रक्रिया दोहराकर प्रेक्षण लेते हैं। यह ध्यान रखते हैं कि धरातल से स्केल की ऊंचाई वही रहे। उसे स्तंभ B में दर्ज कर लेते हैं।
- उक्त प्रकार से रबर बैंड को 10 सेंटीमीटर एवं 15 सेंटीमीटर तक खींचकर प्रत्येक के साथ दो-दो प्रेक्षण लेकर तय दूरी ज्ञात कर सारणी के उपयुक्त स्तंभ में अंकित कर लेते हैं।
- अब प्रत्येक प्रेक्षण में दोनों दूरियों का औसत ज्ञात कर तीसरे स्तंभ में अंकित कर लेते हैं।
- रबर बैंड की लंबाई में वृद्धि तथा रबर बैंड द्वारा तय औसत दूरी का अनुपात l/L ज्ञात कर लेते हैं।
- तीनों प्रेक्षणों की तुलना करके देखते हैं कि क्या उनमें कोई संबंध है?

परिणाम

रबर बैंड की लंबाई में वृद्धि होने पर रबर बैंड द्वारा तय की गई दूरी में भी वृद्धि होती है।

- रबर बैंड की लंबाई में वृद्धि दुगुनी, तिगुनी होने पर उसके द्वारा तय की गई दूरी में वृद्धि भी लगभग दुगुनी, तिगुनी हो जाती है।
- रबर बैंड द्वारा तय दूरी एवं रबर बैंड की लंबाई में वृद्धि का अनुपात लगभग नियत रहता है।

परिणाम की व्याख्या

रबर बैंड को खींचने पर उसमें तनाव उत्पन्न होता है। रबर बैंड की लंबाई खींचकर बढ़ाने पर उसमें तनाव भी बढ़ जाता है। तने हुए रबर बैंड में स्थितिज ऊर्जा होती है। अतः जब रबर बैंड को अधिक खींचते हैं तो तनाव बढ़ जाने से उसमें विद्यमान स्थितिज ऊर्जा भी अधिक हो जाती है जिससे उसे छोड़ने पर वह स्थितिज ऊर्जा गतिज ऊर्जा के रूप में रूपांतरित हो जाती है। रबर बैंड उस गतिज ऊर्जा के साथ गति प्रारंभ करता है। वायु का घर्षण बल नगण्य मान लेने पर उसे निश्चित वेग से क्षैतिज दिशा में सीधी गति करनी चाहिए। परंतु गुरुत्व बल के कारण रबर बैंड नीचे गिरता जाता है और किसी स्थान पर धरातल को स्पर्श करता है। इस स्थान तक रबर बैंड का क्षैतिज वेग लगभग नियत रहता है। चूंकि जिस ऊंचाई से हम रबर बैंड को क्षैतिज दिशा में छोड़ते हैं वह हर प्रेक्षण में समान रखी जाती हैं इसलिए उसके धरातल तक पहुंचने का समय प्रत्येक प्रेक्षण में समान रहता है। अतः इस समय में तय दूरी रबर बैंड के प्रारंभिक वेग पर निर्भर करती है। रबर बैंड का प्रारंभिक वेग उसकी तनावयुक्त लंबाई पर निर्भर करता है। रबर बैंड की तनी हुई लंबाई दुगुनी तिगुनी कर देने पर प्रारंभिक वेग भी लगभग दुगुना-तिगुना हो जाता है। इस कारण से रबर-बैंड द्वारा तय दूरी भी लगभग दुगुनी-तिगुनी हो जाती है।

प्रयुक्त रबर बैंड चूंकि किसी आदर्श स्प्रिंग के समान नहीं होता है तथा वायु का घर्षण बल भी उपस्थित रहता है। अतः अधिक सटीक परिणाम प्राप्त नहीं होता है तथा हमारे परिणाम में कुछ अंतर रहता है।

सुझाव

रबर बैंड को छोड़ने की ऊंचाई अलग-अलग रखकर प्रयोग कर देख सकते हैं कि उसकी उड़ान कहां तक रहती है।

दुष्यन्त कुमार अग्रवाल, 136, इंद्रप्रस्थ कॉम्प्लेक्स, बी-14, उदयपुर-313002 (राजस्थान)
ई-मेल: dushyantkagarwal@gmail.com

लेसर द्वारा पहली बार अल्ट्रासाउंड प्रतिबिंबन

हाल ही में अमेरिकी वैज्ञानिकों को एक नई अल्ट्रासाउंड तकनीक का विकास करने में सफलता मिली है जिसमें शरीर के साथ संपर्क बनाए बगैर ही अल्ट्रासाउंड इमेंजिंग यानी प्रतिबिंबन कर पाना संभव है। वैज्ञानिकों का कहना है कि यह तकनीक नवजात शिशुओं, आग या एसिड से जले पीड़ितों या दुर्घटना में घायल ऐसे लोगों, जिनके शरीर के साथ सीधा संपर्क स्थापित करना संभव न हो (जैसे कि भूकंप के बाद मलबे में फंसे लोगों या दुर्घटना के बाद किसी पिचके वाहन के अंदर फंसे लोगों), के लिए काफी कारगर साबित हो सकती है। इस नई अल्ट्रासाउंड तकनीक के बारे में विस्तृत विवरण *लाइट: साइंस एंड एप्लिकेशन* नामक जर्नल में प्रकाशित हुए हैं।

गौरतलब है कि परंपरागत अल्ट्रासाउंड तकनीक एक्स-रे या सीटी स्कैन तकनीकों की तुलना में कहीं अधिक सुरक्षित मानी जाती है, क्योंकि इस तकनीक में विकिरण के प्रभाव का कोई खतरा नहीं है। लेकिन, जहां शरीर के साथ सीधा संपर्क स्थापित करना संभव न हो या मरीज के लिए इसे झेलना कष्टकर हो, वहां अल्ट्रासाउंड तकनीक का उपयोग नहीं किया जा सकता।

मेसाचुसेट्स इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एमआईटी) के मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग से संबद्ध जियांग झैंग, ब्रायन एंथोनी तथा अन्य सहयोगी वैज्ञानिकों को इस नई अल्ट्रासाउंड तकनीक का विकास करने में सफलता मिली है। लेसर की मदद से विकसित इस नई तकनीक में व्यक्ति के शरीर से संपर्क बनाए बिना ही दूर से ही प्रतिबिंबन किया जाता है। इसमें दो भिन्न लेसरों का इस्तेमाल किया जाता है। ये लेसर आंख सहित पूरे मानव शरीर के लिए पूर्णतया सुरक्षित होते हैं। इनमें से एक लेसर तो ध्वनि तरंगों को उत्पन्न करता है। ये तरंगे व्यक्ति के शरीर तक पहुंचकर उससे फिर परावर्तित होती हैं। दूसरा लेसर दूर से ही शरीर से परावर्तित ध्वनि तरंगों को संसूचित करता है। इन संसूचित तरंगों को वैज्ञानिक फिर परंपरागत अल्ट्रासाउंड द्वारा प्राप्त होने वाली छवि (इमेज) में रूपांतरित करते हैं।

नई अल्ट्रासाउंड तकनीक द्वारा ली गई मानव भुजा (ऊपर दर्शित) की छवि बाईं ओर दिखाई गई है। परंपरागत अल्ट्रासाउंड तकनीक द्वारा उसी भुजा की ली गई छवि को दाईं ओर दर्शाया गया है (आभार: News.mited)

चिंतनीय रूप से बढ़ रहा है हिंद महासागर का जलस्तर

हिंद महासागर का जलस्तर जिस तेजी से रहा है, यह निश्चय ही चिंता का विषय है। हाल ही में *नेचर जियोसाइंस* नामक जर्नल में इस बारे में एक अध्ययन के विवरण प्रकाशित हुए हैं।

इस अध्ययन को कनाडा की साइमन फ्रेजर यूनिवर्सिटी से संबद्ध प्रोफेसर पॉल कैंच के नेतृत्व में काम करने वाले अनुसंधान दल ने अंजाम दिया है। सन् 2017 में आरंभ किए गए इस अध्ययन के परिणाम यह बताते हैं कि मध्य हिंद महासागर के समुद्री जलस्तर में पिछली दो सदियों में लगभग एक मीटर की बढ़ोतरी हुई है।

पुरा प्रवालों (फॉसिल कोरल्स) के अध्ययन द्वारा ही अनुसंधानकर्ता इस परिणाम पर पहुंचे हैं। इस बारे में कैंच का कहना है कि "हम जानते हैं कि पुरा प्रवालों की कुछ किस्में विगत समुद्री जल स्तर संबंधी महत्त्वपूर्ण जानकारी अपने अंदर छिपाए होती हैं। इन पुरा प्रवालों की आयु तथा जिन गहराइयों पर ये पाई गईं उनके अध्ययन-विश्लेषण से यह उजागर हुआ कि सैकड़ों-हजारों साल पहले हिंद महासागर के कुछ हिस्सों में समुद्र स्तर, जैसी कि हमारी धारणा

थी, उससे कहीं कम थी।"

अनुसंधानकर्ताओं का कहना है कि यह समुद्र स्तर तटीय शहरों में निवास करने वाले लोगों के लिए खतरे की घंटी है। उनका यह भी कहना है कि अगर समुद्र स्तर का इसी तरह बढ़ना जारी रहा तो अगली सदी तक हिंद महासागर के जलस्तर में रिकॉर्ड वृद्धि हो जाएगी, जो तटीय शहरों के बाशिंदों के लिए सचमुच चिंता का विषय है।

नई कार्बन डाइऑक्साइड प्रग्रहण प्रौद्योगिकी

वैज्ञानिकों को हाल ही में नई कार्बन डाइऑक्साइड प्रग्रहण प्रौद्योगिकी (कैप्चरिंग टेक्नोलॉजी) का विकास करने में सफलता मिली है, जो ट्रकों और बसों की निकास-नलियों से उत्सर्जित होने वाली कार्बन डाइऑक्साइड को पहले द्रव में और फिर पारंपरिक ईंधन में बदलने का काम करती है। इस प्रौद्योगिकी का विकास स्विस फैडरल इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी लौसाने (ईपीएफएल) से संबद्ध वैज्ञानिकों ने किया है। इस अनुसंधान के विवरण *फ्रंटियर्स इन एनर्जी रिसर्च* नामक जर्नल में प्रकाशित हुए हैं।

निकास-नलियों से निकलने वाली कार्बन डाइऑक्साइड गैस को द्रव रूप में कैसे लाया जाता है, इस प्रक्रिया के बारे में बताते हुए अनुसंधानकर्ताओं का कहना है कि ट्रकों और बसों की निकास-नलियों से निकलने वाले गैस के मिश्रण, जिसमें कार्बन डाइऑक्साइड भी शामिल होती है, को पहले ठंडा किया जाता है, फिर इस मिश्रण से पानी को अलग किया जाता है, इसके बाद एक विशिष्ट प्रणाली, जिसे टैम्परेचर स्विंग एब्सार्बशन' सिस्टम कहते हैं, की मदद से कार्बन डाइऑक्साइड को अन्य गैसों से अलग किया जाता है। फिर इसे गर्म कर कार्बन डाइऑक्साइड गैस को विशुद्ध रूप में निष्कर्षित किया जाता है।

इस प्रकार प्राप्त कार्बन डाइऑक्साइड गैस को ईपीएफएएल की जुर्ग शिफ्मैन्स लेबोरेटरी द्वारा विकसित हाई स्पीड टर्बोकम्प्रैशर की मदद से संपीडित किया जाता है जिससे कार्बन डाइऑक्साइड द्रव रूप में आ जाती है। संपीडन की इस प्रक्रिया को अंजाम देने के लिए टर्बोकम्प्रैशर वाहन (ट्रक या बस) के इंजन द्वारा उत्पन्न ऊष्मा का इस्तेमाल करता है। इस द्रव को फिर एक टंकी में भंडारित किया जाता है, जिसे बाद में पारंपरिक ईंधन के रूप में बदला जा सकता है।

ईंधन भराते समय ट्रक (या बस) को टंकी में भरे द्रव कार्बन डाइऑक्साइड को फिलिंग स्टेशन को सौंपना होता है। ईपीएलएएल से संबद्ध फ्रांकोई मारेकल का कहना है कि उनके अनुसंधान दल द्वारा की गई गणनाओं के अनुसार एक किलोग्राम ईंधन से लगभग 3 किलोग्राम द्रव कार्बन डाइऑक्साइड प्राप्त होती है। मारेकल का यह भी कहना है कि यह नई प्रौद्योगिकी वाहनों की निकास-नली से निकली 90 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड को द्रव रूप में बदलने में सक्षम है। शेष 10 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड के बारे में मारेकल का सुझाव यह है कि इसका जीवभार की मदद से निपटारा किया जा सकता है।

महिला रोबोट व्योममित्र जिसे गगनयान के मानवरहित मिशनों में भेजा जाएगा

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने 22 जनवरी 2020 को बेंगलुरु में आयोजित 'मानव अंतरिक्ष उड़ान एवं अन्वेषणः वर्तमान चुनौतियां एवं भविष्यगत परिदृश्य' विषय-वस्तु पर आयोजित सेमिनार में प्रथम महिला अंतरिक्षयात्री, जो एक अर्ध मानव-रोबोट यानी हाफ-ह्यूमेनॉयड है, का अनावरण किया। व्योममित्र नामक

यह हाफ-ह्यूमेनॉयड, जो विशिष्ट संश्लेषण यानी स्पेशल सिंथिसिस सॉफ्टवेयर तथा कृत्रिम बुद्धि (आर्टिफिशल इंटेलिजेंस) द्वारा संचालित है, को इस सेमिनार के दौरान एक डेस्क पर बिठाया गया था। उसकी वर्दी पर लगे एक बैज में उसका नाम खुदा था।

व्योममित्र को हाफ-ह्यूमेनॉयड इसलिए कहा जा रहा है क्योंकि इसके पैर नहीं हैं। व्योममित्र अपने शरीर को दाएं-बाएं घुमा तथा आगे की ओर झुका सकने में सक्षम है। इसरो के इनर्शियल सिस्टम यूनिट (आईएसयू) के निदेशक डी सैम दयाल देव के अनुसार, व्योममित्र आईएसयू, तिरुवनंतपुरम द्वारा अंजाम दिए गए एक वर्ष के कठोर कार्य का परिण ााम है।

अंग्रेजी और हिंदी दो भाषाओं में वार्तालाप करने में सक्षम व्योममित्र ने सेमिनार में सबका अभिवादन करते हुए अपना परिचय देने के लिए इन शब्दों का प्रयोग किया: "आप सबको मेरा अभिवादन। मैं व्योममित्र हूं। स्विच पैनल तथा पर्यावरणीय नियंत्रण एवं जीवन-रक्षक प्रणालियों के संचालन को मैं अंजाम दे सकती हूं। मैं अंतरिक्षयात्रियों की संगिनी बन सकती हूं, उनके साथ बातचीत कर सकती हूं, उन्हें पहचान सकती हूं एवं उनके प्रश्नों के उत्तर भी दे सकती हूं।"

गगनयान की दिसम्बर 2020 तथा जुलाई 2021 में प्रस्तावित दो मानवरहित मिशनों में व्योममित्र को भेजा जाएगा। गौरतलब है कि गगनयान इसरो का समानव मिशन है जिसका प्रमोचन सन् 2022 में प्रस्तावित है। गगनयान के ₹10,000 करोड़ के इस महत्त्वाकांक्षी समानव मिशन के लिए वायु सेना के चार विमान चालकों को अंतरिक्ष में भेजा जाएगा। वर्तमान में ये चारों चयनित पाइलट रूस में 11 महीनों की अवधि का प्रशिक्षण प्राप्त कर रहे हैं। इसरो के सूत्रों के अनुसार, गगनयान को इन चारों अंतरिक्षयात्रियों के साथ भारत के सबसे शक्तिशाली प्रमोचन यान जीएसएलवी मार्क-III द्वारा अंतरिक्ष में भेजा जाएगा।

महिला रोबोट : व्योममित्र (आभार : इसरो)

गौरतलब है कि अंतरिक्ष मिशनों में पहले जानवरों को भेजा जाता था, लेकिन रोबोट इसके लिए कहीं उत्तम विकल्प है क्योंकि यह मानव व्यवहार, उसके क्रिया-कलापों एवं अनुक्रियाओं का बेहतर अनुकरण कर सकता है। वैसे, सैद्धांतिक रूप से कृत्रिम बुद्धि युक्त ह्यूमेनॉयड इंसानों द्वारा किए जाने वाले हर काम को अंजाम दे सकते हैं। लेकिन, ह्यूमेनॉयडों के निर्माण को एक अत्यंत जटिल कार्य माना जाता है। इससे पहले अनेक ह्यूमेनॉयड बीमार, उम्रदराज तथा शारीरिक रूप से लाचार व्यक्तियों की देखभाल के लिए बन चुके हैं। मनुष्यों की दृष्टि से जो गंदगी एवं जोखिमभरे काम हैं, उनको अंजाम देने के लिए भी ह्यूमेनॉयडों का निर्माण हुआ है।

व्योममित्र के माध्यम से इसरो इसका अध्ययन करेगा कि नियंत्रित शून्य-गुरुत्व की अवस्था में अंतरिक्षयात्री अंतरिक्ष में रहने की किस प्रकार से अनुकूलता का प्रदर्शन करेंगे तथा किस प्रकार से वे अपनी शारीरिक क्रिया-कलापों संबंधी अनुक्रिया देंगे।

इसरो के वैज्ञानिक डी सैम दयाल देव के अनुसार, व्योममित्र नामक महिला रोबोट एक इंसान की तरह काम करेगी और इसरो को अंतरिक्ष में रहने की मानव अनुकूलता संबंधी जानकारियां मुहैया कराएगी। फिलहाल इसरो एक प्रयोग-परीक्षण के तौर पर व्योममित्र का उपयोग कर रहा है। सैम दयाल देव ने कहा, कि "व्योममित्र अंतरिक्ष में मानव शरीर के क्रिया-कलापों का अध्ययन करेगी और हमारे पास रिपोर्ट भेजेगी। हम इसे एक प्रयोग परीक्षण के रूप में अंजाम दे रहे हैं।"

दरअसल, गगनयान मिशन का उद्देश्य न केवल अंतरिक्ष में भारत का पहला समानव यान भेजना है बल्कि अंतरिक्ष में निरंतर मानव उपस्थिति के लिए नया अंतरिक्ष केंद्र स्थापित करना भी है। गगनयान इसरो के अंतर्ग्रहीय मिशन के दीर्घकालिक लक्ष्य में भी अपना महत्त्वपूर्ण योगदान देगा, ऐसा इसरो के वैज्ञानिकों का कहना है।

डॉ. प्रदीप कुमार मुखजी
43, देशबंधु सोसाइटी
15, पटपड़गंज, दिल्ली-110092
ई-मेल: mukherjeepradeep21@gmail.com

विज्ञान वर्ग पहेली

— विजय खंडूरी

बाएं से दाएं :

1 हेनरी ––– एक अमेरिकी मोटर कंपनी के संस्थापक जिन्होंने भारी मात्रा में उत्पादन के लिए प्रयुक्त असेम्बली लाइन का आविष्कार किया (2)

2 भवन बनाने वाला कारीगर (4)

4 चेहरे पर निकलने वाली छोटी-सी फुंसी (3)

6 किसी वस्तु का ऊपरी भाग या विस्तार; तल (3)

7 क्षयरोग, तपेदिक, टीबी (2)

8 सौर जगत का छठवां ग्रह (2)

9 ––– किरण: नाभिक से निकलने वाली विद्युतचुंबकीय किरण (2)

10 यौगिकों का रसायन जिसमें हाइड्रोकार्बन नहीं होते (5,4)

13 किसी पदार्थ के आण्विक भार को ग्राम में व्यक्त किया जाना (2)

14 अंजन से युक्त (नेत्र वाला) (यह शब्द प्रत्यय की भांति शब्दों के पीछे जोड़ा जाता है; जैसे, विषाक्त, रक्ताक्त) (2)

15 वह वह स्थान जो गर्भावस्था में जरायुनाल से जुड़ा रहता है (2)

16 डेनियल ––– : स्विस भौतिक विज्ञानी जिन्होंने हाइड्रोडायनामिक्स और गणितीय भौतिकी में योगदान दिया (3)

19 स्फटिक, मणि; एक रासायनिक के जमने से एक ठोस का गठन होता है और एक अत्यधिक नियमित परमाणु संरचना होती है (3)

20 मच्छर के काटने से होने वाला एक तीव्र एवं जीर्ण संक्रामक रोग (4)

21 पानी में घुलनशील यौगिक पदार्थ जो लिटमस को नीला कर देता है जिसमें अम्ल के साथ क्रिया करके लवण और जल बनाता है (2)

ऊपर से नीचे :

1 वह बिंदु जहां किरणें इकट्ठी होती हैं (3)

2 रसायन विज्ञान में एक ऐसी प्रक्रिया जिसमें एक या एक से अधिक पदार्थ दूसरे पदार्थों में बदल जाते हैं (5,4)

3 नम, गीला, तर, कुछ भीगा हुआ (2)

4 चेहरे का वह उपांग जो ओठ, दंत, जिह्वा, तालु आदि से युक्त होता है तथा वहीं भोजन, खाद्य पदार्थ आदि को चबाने व निगलने का कार्य होता है (2)

5 किसी पदार्थ का वह मूल गुण है, जो उस पदार्थ के त्वरण का विरोध करता है (4)

8 सौरमंडल का सबसे हल्का ग्रह (2)

9 स्तनधारियों की परिपक्व मादा जिसके नर को 'बैल' कहते हैं (2)

10 एक तीक्ष्ण गंध वाली रंगहीन गैस जो हवा से हल्की होती है तथा नाइट्रोजन और हाइड्रोजन गैस के संयोग से बनती है (4)

11 समय, अवधि (2)

12 खून, रुधिर, लहू (2)

16 एक भौतिक सत्ता जो किसी वस्तु की विराम या एक समान गति की अवस्था में परिवर्तन उत्पन्न करती है (2)

17 उत्तोलक; एक साधारण मशीन जो फलक्रम दिए जाने पर एक यांत्रिक लाभ देती है (3)

18 विद्युत उपकरण – जैसे कि एक सर्किट में इसके माध्यम से प्रवाहित धारा एक दूसरे सर्किट में एक धारा को चालू और बंद कर सकती है (2)

उत्तर :

बाएं से दाएं:

1 फोर्ड; 2 राजगीर; 4 मुंहासा; 6 सतह; 7 यक्ष्मा; 8. शनि; 9 गामा; 10 अकार्बनिक रसायन; 13 मोल; 14 अक्त; 15 नाभि; 16 बर्नूली; 19 क्रिस्टल; 20 मलेरिया; 21 क्षार।

ऊपर से नीचे:

1 फोकस; 2 रासायनिक अभिक्रिया; 3 गीला; 4 मुंह; 5 द्रव्यमान; 8 शनि; 9 गाय; 10 अमोनिया; 11 काल; 12 रक्त; 16 बल; 17 लीवर; 18 रेले।

विजय खंडूरी (पूर्व सहायक निदेशक, शिक्षा निदेशालय, दिल्ली प्रशासन), ए-2/603, ग्लैक्सो अपार्टमेंट्स, मयूर विहार फेज-1 एक्सटेंशन, दिल्ली-110091
ई-मेल : khandurie@gmail.com

फार्म 4 'आविष्कार' का स्वामित्व संबंधी विवरण (नियम 8 देखिए)

1. प्रकाशन का स्थान — 20-22 जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र, कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली-110048

2. प्रकाशन अवधि — मासिक

3. मुद्रक का नाम, राष्ट्रीयता, पता — राधाकान्त अंथवाल, भारतीय, नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन, 20-22 जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र, कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली-110048

4. प्रकाशक का नाम, राष्ट्रीयता, पता — जैसा कालम 3 में दिया है

5. संपादक का नाम, राष्ट्रीयता, पता — जैसा कालम 3 में दिया है

6. व्यक्ति विशेष का नाम व पता जो पत्रिका का स्वामी और साझेदार हो और जो पूंजी के एक प्रतिशत से अधिक का हिस्सेदार हो — नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन, 20-22 जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र, कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली-110048

मैं, राधाकान्त अंथवाल, एतद् द्वारा घोषित करता हूं कि उक्त विवरण मेरी जानकारी तथा विश्वास में पूर्णतया सत्य है।

हस्ताक्षर (राधाकान्त अंथवाल)

एनआरडीसी समाचार

नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन स्टार्ट-अप्स में निवेश श्रेणी के अंतर्गत 'गवर्नेंस नाउ पीएसयू अवार्ड' से सम्मानित

श्री अर्जुन राम मेघवाल, माननीय राज्य मंत्री, भारी उद्योग, सार्वजनिक उद्यम और संसदीय मामले के कर-कमलों द्वारा पुरस्कार प्राप्त करते हुए डॉ. एच पुरुषोत्तम, अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, एनआरडीसी

नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन (एनआरडीसी) को स्टार्ट-अप्स में निवेश श्रेणी के अंतर्गत 'गवर्नेंस नाउ पीएसयू अवार्ड' से सम्मानित किया गया। 19 फरवरी, 2020 को नई दिल्ली में आयोजित एक भव्य समारोह में यह पुरस्कार श्री अर्जुन राम मेघवाल, माननीय राज्य मंत्री, भारी उद्योग, सार्वजनिक उद्यम और संसदीय मामले एवं प्रसिद्ध टीवी अभिनेता श्री शैलेश लोढ़ा के कर-कमलों द्वारा डॉ. एच. पुरुषोत्तम, अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, एनआरडीसी ने ग्रहण किया। इस अवसर पर सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों के अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, महाप्रबंधक व अन्य वरिष्ठ अधिकारीगण बड़ी संख्या में उपस्थित थे।

(प्रस्तुतिः डॉ. नरेश कुमार, वरिष्ठ प्रबंधक, एनआरडीसी)

RNI-No. 21740/71
Postal Regd. No. DL(S)-01/3188/2018-20
Date of Publication : 1 March 2020
Date of Posting: 3-4 March 2020

Total pages : 52

राधाकान्त अंथवाल द्वारा नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन [वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार का उद्यम], 20-22 जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र, कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली-110048 की ओर से प्रकाशित व मुद्रित एवं रैक्मो प्रेस प्रा. लि., सी-59, ओखला इंडस्ट्रियल एरिया, फेस-I, नई दिल्ली-110020 से मुद्रित। संपादक : राधाकान्त अंथवाल